

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE BEJA

**Curso: Mestrado em Ensino na Especialidade de Pré-escolar e
Ensino do 1ºCiclo do Ensino Básico**

**“A utilização dos Quadros Interativos Multimédia na
aprendizagem da Matemática**

-Uma experiência no 1º ciclo-“

Ana Margarida Tareco Matias Fernandes

Beja

2013

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE BEJA

**Curso: Mestrado em Ensino na Especialidade de Pré-escolar e
Ensino do 1ºCiclo do Ensino Básico**

**“A utilização dos Quadros Interativos Multimédia na
aprendizagem da Matemática**

-Uma experiência no 1º ciclo-“

**Pré projeto de fim de curso, realizado no Agrupamento de
Escolas n.º 1 de Santa Maria – Beja, apresentado na Escola
Superior de Educação de Beja do Instituto Politécnico de Beja**

Elaborado por:

Ana Margarida Tareco Matias Fernandes

Orientado por:

Cesário Paulo Lameiras de Almeida, Mestre

Beja

2013

Agradecimentos

Este é o momento de dirigir algumas palavras de agradecimento aos que mais de perto me acompanharam durante a elaboração deste trabalho.

Quero agradecer em primeiro lugar ao meu marido Raul, aos meus filhos Pedro e João e acrescento um *“desculpem lá pelo tempo que vos roubei”*.

Aos meus pais e irmã, por tudo, sempre.

À Mafalda, minha colega de prática pedagógica, pelo apoio nesse período.

A todos os meus professores que acompanharam este percurso, (também os anteriores que me serviram de espelho) particularmente ao Prof. Cesário nesta última fase e ao Professor José Cruz pela disponibilidade e paciência em receber estagiárias.

Obrigada a todos.

Resumo

Este trabalho apresenta como objetivo geral a compreensão do impacto na aprendizagem da Matemática, da utilização dos Quadros Interativos Multimédia (QIM), numa sala de aula do 2º ano do 1º ciclo do Ensino Básico. Para a consecução deste objetivo, proceder-se-á: i) à análise das situações pedagógicas em que o QIM é utilizado; ii) à identificação das ferramentas utilizadas no QIM; iii) ao reconhecimento de vantagens e limitações no uso do QIM; e iv) à averiguação se o QIM é promotor de motivação no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

A relevância da utilização deste recurso educativo é manifesta em vários documentos oficiais. Já o Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais estabelecia que, *“quanto ao computador, os alunos devem ter oportunidade de trabalhar com (...) programas educativos, (...) assim como de utilizar as capacidades educativas da rede Internet”* (CNEB, 2001; 71). Também o novo programa para a Matemática estabelece como objetivo geral *“usar instrumentos matemáticos tais como réguas, esquadros, compassos, transferidores, e também calculadoras e computadores”* (PM, 2007; 4). Desde logo é contemplada, pelos documentos oficiais que regulam o sistema de ensino em Portugal, a utilização das Tecnologias Informação e Comunicação (TIC) como instrumento matemático pertinente para a formação do aluno.

Neste trabalho, e pela sua natureza, utiliza-se uma metodologia que tem por base o estudo de caso com uma turma do 2.º ano do 1º ciclo. Foi utilizada a observação direta, entrevistas a alunos e professores e um questionário aos alunos da turma e os resultados obtidos evidenciam a pertinência desta ferramenta no ensino e aprendizagem da Matemática.

Palavras-chave: Tecnologias da Informação e Comunicação, Quadro Interativo Multimédia, Didática da Matemática.

Abstract

This paper presents the general goal of understanding the impact of learning mathematics using a Whiteboard Interactive Multimedia (WIM) in a classroom of 2nd year 1st cycle of basic education. To achieve this goal, it will proceed: i) the analysis of pedagogical situations where the WIM is used, ii) the identification of the tools used in WIM iii) the recognition of advantages and limitations in using the WIM, and iv) to investigate whether the WIM is promoter of motivation in the teaching and learning of mathematics. The relevance of using this educational resource is manifested in various official documents.

Already the National Curriculum of Basic Education - Essential Competences stated that, "as the computer, students should have the opportunity to work with (...) educational programs, (...) and to use the educational capabilities of the Internet" (CNEB 2001, 71). also the new program for mathematics establishes general objective "to use mathematical tools such as rulers, squares, compasses, protractors, calculators and computers as well" (PM, 2007; 4). Firstly is contemplated by the official documents governing the education system in Portugal, the use of Information and Communication Technologies (ICT) as a mathematical tool relevant to student education.

In this work, and by its nature, was used a methodology that was based on the case study with a 2nd year's 1st cycle group. We used direct observation, interviews with students and teachers and a questionnaire to students in the class, and the results show the relevance of this tool in the teaching and learning of mathematics.

Keywords: Information and Communication, Whiteboard Interactive Multimedia, Didactics of Mathematics.

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract	v
Índice	vi
Índice de Figuras.....	viii
Índice de Apêndices	xi
Introdução	- 12 -
1. Revisão da literatura	- 14 -
1.1 A aprendizagem e a tecnologia.....	- 15 -
1.2 A aprendizagem e a motivação.....	- 21 -
1.3 As Tecnologias da Informação e Comunicação e a aprendizagem e o ensino da Matemática	- 23 -
1.4 As Tecnologias da Informação e Comunicação e os Quadros Interativos Multimédia em Portugal	- 26 -
1.5 O Quadro Interativo Multimédia (QIM)	- 31 -
1.6 O software utilizado no estudo	- 33 -
2. Aspetos Metodológicos do Estudo Empírico.....	- 36 -
2.1 Metodologia	- 36 -
2.2 Objetivos do estudo e perguntas de investigação	- 38 -
2.3 Caracterização dos sujeitos da Investigação	- 39 -
2.4 Recolha de dados	- 41 -
2.5 Tratamento de dados	- 43 -
2.6 Procedimentos	- 43 -
3. Estudo empírico	- 45 -
3.1 Apresentação geral	- 45 -
3.2 Metodologia de implementação dos materiais para o Quadro Interativo Multimédia.....	- 45 -
3.3 Materiais construídos para o Quadro Interativo Multimédia	- 46 -
3.4 Utilização dos materiais construídos.....	- 51 -

3.5	Apresentação de atividades Matemáticas com recurso ao Quadro Interativo	
	Multimédia	- 52 -
3.5.1	Atividade: Coordenadas	- 53 -
3.5.2	Atividade: Multiplicação – Tabuada do 3	- 55 -
3.5.3	Atividade: Composição e decomposição de figuras geométricas.....	- 57 -
3.6	Apresentação e análise dos resultados	- 59 -
	Conclusões, limitações ao estudo e reflexões finais	- 66 -
	Bibliografia.....	- 71 -
	Webgrafia	- 73 -
	Recursos online.....	- 73 -
	Apêndices.....	I
	Apêndice I – Guião do Questionário Codificado	II
	Apêndice II – Guião da entrevista ao Professor Cooperante	VII
	Apêndice III – Entrevista ao Professor Titular.....	IX
	Apêndice IV – Guião da entrevista ao Professor Especialista.....	XIII
	Apêndice V – Entrevista ao Professor Especialista	XV
	Apêndice VI – Materiais construídos para Matemática no QIM.....	XVIII
	Apêndice VI – Planificações para Área Curricular da Matemática	XXVIII

Índice de Figuras

Figura 1 - Quadro - "Referências bibliográficas para o ponto 1.1"	15 -
Figura 2 - "Cartoon QIM" In https://www.facebook.com/photo.php?fbid=512487218787945&set=a.228731197163550.49184.217770541592949&type=1&theater acedido 04/04/2013 na página da Hitachi Solutions America Ltda.	17 -
Figura 3 - Quadro - "Referências bibliográficas para o ponto 1.2"	21 -
Figura 4 - Quadro - "Referências bibliográficas para o ponto 1.3"	24 -
Figura 5 - Quadro - "Referências bibliográficas para o ponto 1.4"	27 -
Figura 6 – A estrutura do Quadro Interativo Multimédia	32 -
Figura 7 - Aspeto do <i>Software</i>	34 -
Figura 8 – Gráfico - "Escolaridade dos Pais/Encarregados de Educação"	40 -
Figura 9 – Gráfico - "Desempenho da turma ao nível da Matemática"	41 -
Figura 10 – Quadro - "Tópicos das entrevistas"	42 -
Figura 11 – Esquema - "Fases do estudo"	44 -
Figura 12 - "Tabuada do 2"	48 -
Figura 13 - "Encontra o caminho mais curto até ao Presépio"	48 -
Figura 14 - "Coordenadas I"	49 -
Figura 15 - "Simetria na Sinalética"	50 -
Figura 16 – Quadro - "Materiais construídos para o QIM"	50 -
Figura 17 - "Fotografia 1"	51 -
Figura 18 - "Fotografia 2"	51 -
Figura 19 - "Fotografia 3"	51 -
Figura 20 - "Fotografia 4"	52 -
Figura 21 - "Fotografia 5"	52 -
Figura 22 - "Fotografia 6"	52 -
Figura 23 - "Fotografia 7"	52 -
Figura 24 - "Fotografia 8"	52 -
Figura 25 - "Fotografia 9"	52 -

Figura 26 - Quadro - "Breve planificação da atividade com Coordenadas"	- 54 -
Figura 27 - "Fotografia Coordenadas no QIM I"	- 54 -
Figura 28 - "Fotografia Coordenadas no QIM II"	- 54 -
Figura 29 - Quadro - "Breve Planificação de atividade da tabuada do 3"	- 55 -
Figura 30 - "Fotografia – “Tabuada do 3 no QIM”	- 56 -
Figura 31 – Quadro - "Breve Planificação de atividade com tangram"	- 57 -
Figura 32 - "Fotografia tangram no QIM I"	- 58 -
Figura 33 - "Fotografia tangram II"	- 58 -
Figura 34 - Gráfico – “Gosto de trabalhar no QIM?”	- 59 -
Figura 35 - Gráfico – “ Para mim é simples trabalhar no QIM?”	- 60 -
Figura 36 -Gráfico – “Quando vou ao QIM é fácil”	- 61 -
Figura 37 – Gráfico - "Usar o QIM é fácil porque..."	- 61 -
Figura 38 – Gráfico - "Não é fácil utilizar o QIM porque..."	- 62 -
Figura 39 – Gráfico - "Quando usei o QIM gostei de..."	- 63 -
Figura 40 – Gráfico - "Quando usei o QIM achei..."	- 63 -
Figura 41 - Gráfico – “Quando a matéria de Matemática é explicada no QIM compreendo melhor”	- 64 -
Figura 42 - " A caminho do Presépio"	XIX
Figura 43 - "Coordenadas II"	XX
Figura 44 - "Simetria na Natureza"	XX
Figura 45 – “Simetria na obra de Jorge Vieira”	XXI
Figura 46 - "Relógios"	XXI
Figura 47 - "Marcar a hora I"	XXII
Figura 48 - "Marcar a hora II"	XXII
Figura 49 - "Berlindes e caixas"	XXIII
Figura 50 - "Cubos e mais cubos"	XXIII
Figura 51 - "Constrói o cubo"	XXIV
Figura 52 - "Geoplano"	XXIV
Figura 53 - "MAB online"	XXV
Figura 54 - "Geoplano online"	XXV

Figura 55 - "Tangram online"	XXVI
Figura 56 - "Geometria na Natureza e nas Construções Humanas"	XXVI
Figura 57 - "Geometria na Escola"	XXVII

Índice de Apêndices

Apêndice I – Guião do Questionário Codificado	II
Apêndice II – Guião da entrevista ao Professor Titular	VII
Apêndice III – Entrevista ao Professor Titular	IX
Apêndice IV – Guião da entrevista ao Professor Especialista	XIII
Apêndice V – Entrevista ao Professor Especialista	XV
Apêndice VI – Materiais construídos para Matemática no QIM	XVIII
Apêndice VII – Planificações das atividades de Matemática no QIM.....	XXVIII

Introdução

Este trabalho representa o projeto final do curso do Mestrado em Ensino na especialidade de Educação Pré-escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico. Trata-se de um trabalho a apresentar no relatório final e consiste num estudo de caso que permitiu averiguar como as crianças de uma turma do 2º ano do 1º ciclo do Ensino Básico se relacionam com o Quadro Interativo Multimédia (QIM), enquanto recurso didático, a sua utilização e o seu efeito promotor na motivação para o processo de aprendizagem da Matemática.

Sendo o QIM uma tecnologia recente que começa a entrar nas salas de aula de 1º Ciclo do Ensino Básico, importa saber se os alunos o reconhecem como um elemento importante na aprendizagem da Matemática.

Para tal foi importante compreender o que já se publicou sobre o QIM e a sua utilização em contexto de prática pedagógica. Conhecer os constrangimentos e potencialidades da utilização desta tecnologia, tanto na perspetiva do professor mas essencialmente do aluno.

No decorrer deste trabalho de investigação foram construídos, desenvolvidos, aplicados e modificados alguns recursos pedagógicos do QIM, para utilização pelos alunos em sala de aula, não só na área curricular da Matemática, ainda que, para o presente trabalho, sejam apenas relevantes os que dizem respeito a esta área curricular. Para essa produção foi necessária a disponibilidade de um professor titular que tivesse na sua sala de aula o QIM.

O presente trabalho de investigação está dividido e três grandes partes. A primeira parte chamada de revisão da literatura, procura dar a conhecer o que já foi realizado neste campo. É feito o “estado da arte” através da revisão bibliográfica sobre a aprendizagem e motivação, tecnologia, QIM e o seu *software*. Na segunda parte do trabalho surge a metodologia seguida, onde é realizada a caracterização do grupo, o tipo de estudo que se realizou, as diferentes opções metodológicas bem como a sua justificação. Por último a terceira parte onde descrevemos o estudo empírico com e apresentamos, analisamos e interpretamos os resultados obtidos.

No espaço destinado às conclusões para além das reflexões sobre os resultados do estudo é efetuada uma exposição das limitações à investigação e novos

caminhos, bem como a forma como este trabalho contribui para a prática profissional da investigadora.

1. Revisão da literatura

Com o desenvolvimento deste estudo, notou-se que por vezes alguns termos podiam criar dúvidas relativamente à utilização do QIM e tornou-se então premente clarificar alguns desses termos, o que por vezes se prestava a confusão e até, a sua utilização, poderia-ser aplicada em diferentes contextos e com distintos significados. Uma vez que estamos a trabalhar com uma tecnologia que ainda não está amplamente difundida, ou pelo menos utilizada pelos professores de 1º ciclo do Ensino Básico, o sentido atribuído a conceitos como recurso, potencialidade, ferramenta e aplicação deve, no contexto deste trabalho, ser entendido da seguinte forma:

Recurso - Meio; o que serve para alcançar um fim, neste caso o QIM, o computador, a internet.

Potencialidade – designa a possibilidade de uma funcionalidade, são todas características que o QIM possui e que podem ser utilizadas para atingir um determinado objetivo ou lecionar uma determinada matéria.

Ferramenta – é o que é utilizado para a concretização de uma determinada atividade a ser resolvida no QIM. (ex. lápis inteligente, espessura de traço, sublinhado, cores, borracha, etc.)

Aplicação - Programa informático que visa facilitar a realização de uma tarefa no computador.

Acrescentamos a este conjunto o que se entende por *software* e *hardware* sendo:

Software - Conjunto de programas, processos e regras, e, eventualmente, de documentação, relativos ao funcionamento de um conjunto de tratamento da informação, neste caso a aplicação informática *Starboard* que foi a utilizada neste estudo.

Hardware – material físico de um computador, neste caso específico, o computador, a tela de projeção e o écran e o projetor multimédia.

1.1 A aprendizagem e a tecnologia

A aprendizagem e o uso da tecnologia serão tratados neste ponto. Aqui procuramos evidenciar alguns referenciais da utilização da tecnologia na Escola em Portugal e ainda apresentamos algumas das ideias de autores sobre o tema sintetizado no seguinte quadro, de acordo com a ordem de entrada no texto:

Autor	Temática geral
CNEB – CE (2001)	Princípios e valores orientadores do currículo.
Estanqueiro (2010)	O papel do professor na organização da informação e o recurso às TIC.
Ferreira (2011)	As vantagens dos QIM na sala de aula, as novas ferramentas, novas pedagogias e novas aprendizagens.
Meireles, A. (2006)	O contributo do QIM para uma nova forma de aquisição, atualização e utilização de conhecimentos que está na base do atual conceito de educação
Smith (2000)	A inserção de Quadros Interativos Multimédia em sala de aula altera as metodologias usadas pelos professores e a aprendizagem dos alunos.
Meirinhos, M. (2006)	A resistência à utilização da tecnologia em contexto educativo.
Ramos e all (2012)	Recursos Educativos Digitais: reflexões sobre a prática

Figura 1 - Quadro - "Referências bibliográficas para o ponto 1.1"

Se o mundo mudou, também a sala de aula, pelo menos em teoria, mudou, em particular o modo como se aprende e a forma como se ensina. As exigências e a rapidez da sociedade atual obrigam a que a Escola repense o seu contributo e altere a sua forma de intervir. O aparecimento da Internet e das Tecnologias da Informação e da Comunicação provocaram uma verdadeira transformação social e a educação não poderia manter-se marginal a esta verdadeira revolução digital.

A transmissão linear e estática de conhecimentos de professor para aluno não se adequa aos estímulos do mundo moderno. O aparecimento das novas tecnologias

de informação e comunicação e a sua forma de organização em rede veio reforçar o papel do professor e da escola. O modo de aceder à informação continua a ser feito através da aprendizagem da leitura, da escrita, sendo que essas aprendizagens formais se realizam Escola. Mas para além das competências de leitura e escrita o estudante precisa de estar preparado para outras exigências da sociedade atual e a Escola precisa de responder a estas exigências construindo instrumentos de acesso ao saber, capacidade de produção de conhecimento e de espírito crítico. O perfil de cidadão de hoje em dia deve responder às exigências do mundo atual e para atingir esse perfil a Escola terá de sair de uma sala de aula diferente da visão tradicional.

Os documentos oficiais orientadores vão de encontro a este perfil de cidadão. O Currículo Nacional do Ensino Básico, documento que, ao clarificar as competências a alcançar no final da educação básica elege um conjunto de princípios e valores orientadores do currículo tais como:

- *“A construção e a tomada de consciência da identidade pessoal e social;*
- *A participação na vida cívica de forma livre, responsável, solidária e crítica;*
- *O respeito e a valorização da diversidade dos indivíduos e dos grupos quanto às suas pertenças e opções;*
- *A valorização de diferentes formas de conhecimento, comunicação e expressão;*
- *O desenvolvimento do sentido de apreciação estética do mundo;*
- *O desenvolvimento da curiosidade intelectual, do gosto pelo saber, pelo trabalho e pelo estudo;*
- *A construção de uma consciência ecológica conducente à valorização e preservação do património natural e cultural;*
- *A valorização das dimensões relacionais de aprendizagem e dos princípios éticos que regulam o relacionamento com o saber e com os outros.”* (CNEB – CE, 2001; 15)

É importante aproveitar as potencialidades que as novas tecnologias proporcionam. Os alunos estão em contacto com muitas fontes de informação e dominam muitas tecnologias desde muito cedo. O conhecimento é mais uma construção que sai da dinâmica do professor – aluno. O professor tem cada vez mais o *“papel de ajudar o aluno a selecionar e organizar essas informações desconexas e a refletir criticamente sobre a realidade, promovendo a sua autonomia no processo de aprendizagem. (...) As aulas interativas são mais estimulantes para a inteligência”* (Estanqueiro, 2010; 40)

As TIC podem e devem desempenhar uma função de auxílio a aulas que sejam estimulantes e motivadoras de aprendizagens, com o aluno a desempenhar um papel mais ativo e participativo, munindo ele o papel principal deste processo. É com base nesta ideia que os QIM se podem afirmar como recurso numa metodologia diferente. Estanqueiro defende que *“o ser humano aprende melhor aquilo que escuta e vê ao mesmo tempo. Sabemos também que aprende muito melhor aquilo que executa. Valorizar os recursos tecnológicos é essencial, mas para tal é necessário dominá-los e saber adequar os conteúdos aos meios em causa. Os meios são essenciais, os conteúdos não o são menos”* (Estanqueiro, 2010; 40).

Sabemos que os alunos aprendem de muitas formas e através de muitas metodologias. Proporcionar meios mais ativos de fazê-lo será cada vez mais a função do professor. O meio por si só não é o mais importante, isto é, o recurso QIM em si não tem grande interesse se as metodologias de ensino continuarem a ser expositivas. O QIM será tanto mais eficaz como recurso quanto mais interativas

forem as aulas, coincidindo com o referido por A. Meireles (2006; 20) *“a utilização das tecnologias em contexto educativo não pode acontecer por mera questão de “moda” ou consequência de pressões por parte dos pais ou da sociedade em geral, que quase sempre associam a presença das tecnologias em contexto educativo, sinónimo da melhoria da qualidade de ensino, o que não é assim tão linear.”*

As vantagens gerais de utilização dos QIM na sala de aula são conhecidas e descritas na tese de Maria de Fátima Loureiro sobre os “Quadros Interativos no ensino da Matemática”. Estas são:

- *“Versatilidade: aplicável a todos os níveis de ensino;*
- *Rentabilização de tempo de ensino, já que os professores podem utilizar novas formas de apresentação e novos recursos;*

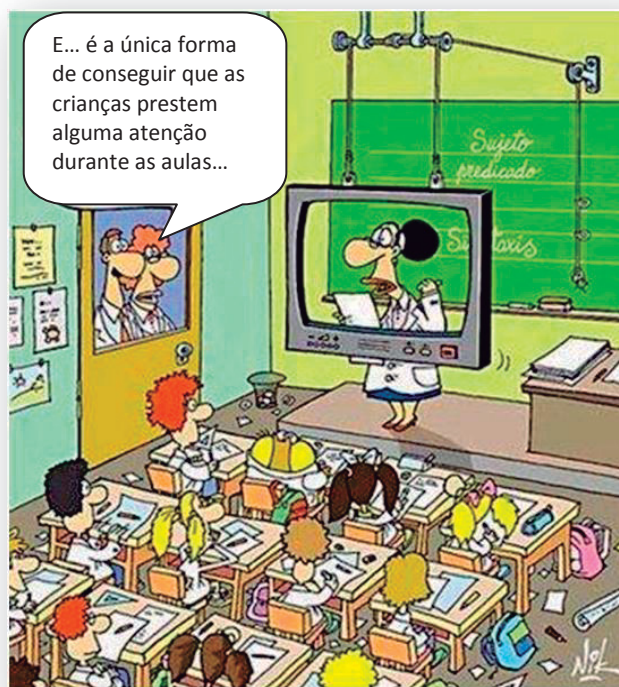


Figura 2 - "Cartoon QIM" In

<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=512487218787945&set=a.228731197163550.49184.217770541592949&type=1&theater> acedido 04/04/2013 na página da [Hitachi Solutions America Ltda.](#)

- *Mais oportunidades de interação e discussão na sala de aula, sobretudo quando comparados com outras formas de TIC;*
- *Maior satisfação na sala de aula, quer por professores quer por alunos, quando se recorre a recursos dinâmicos e variados, promovendo a ganhosa nível de motivação;*
- *As salas com apenas um computador poderão tornar-se mais funcionais.*
- *O quadro otimiza a rentabilização do computador, permitindo a sua utilização por diversos alunos em simultâneo;*
- *Este tipo de quadros é muito atrativo e limpo devido ao uso de canetas e apagadores eletrónicos ou do próprio dedo.” (Loureiro, 2009; 24)*

De acordo com esta perspetiva, este modo de intervir com as TIC, particularmente através do QIM contribui para uma nova forma de aquisição, atualização e utilização de conhecimentos está na base do atual conceito de educação. Este articula-se com o da sociedade de informação, já que somente, como diz A. Meireles (2006; 19), *“desta forma, a escola deve garantir o acesso às novas TIC, de modo a potenciar o acesso à informação digital, permitindo um enriquecimento contínuo dos saberes. A escola deve ainda tornar-se num meio privilegiado de atuação para combater a desigualdade de condições sociais. Se os alunos, nos diversos graus de ensino, estiverem excluídos do acesso aos meios de interação com a sociedade de informação no interior dos seus estabelecimentos escolares, resultará irremediavelmente uma estratificação entre aqueles que têm acesso no lar e os que não têm esse benefício”*.

É importante perceber que, embora o uso das TIC em sala de aula seja imprescindível numa escola atual, o modo como se usa é extremamente importante para que os resultados sejam satisfatórios. O seu uso por si só não garante que o objetivo da escola, de formar cidadãos participativos e com espírito crítico de acordo com o perfil traçado pelo Currículo Nacional para o Ensino Básico atrás referido, seja atingido.

Por outro lado, um estudo sobre a evolução da utilização de QIM apresentado por Smith, refere que os Quadros Interativos Multimédia inspiram os professores a mudar a sua pedagogia usando mais as TIC e encorajando o seu desenvolvimento profissional (Smith, 2000¹). Refere-se ainda, no mesmo estudo, que experiências em escolas de diversos países demonstraram que a inserção de Quadros Interativos

¹ <http://www.mirandanet.ac.uk/publications/smartboard.htm> , acedido a 25 de março de 2013

Multimédia em sala de aula altera as metodologias usadas pelos professores contribuindo deste modo para a melhoria dos resultados dos alunos.

A visão de uma escola que utiliza os recursos que dispõe para limar as assimetrias sociais existentes dentro e fora da sala de aula, é uma visão de uma Escola moderna e que se quer atual. Usar as tecnologias para nivelar por cima é um grande desafio que se coloca à escola dos nossos dias. Voltando a A. Meireles, *“a oportunidade gerada pelo aparecimento de uma nova tecnologia deve ser aproveitada pelas escolas para se adaptarem sociedade de informação, proporcionando aos seus alunos ambientes de aprendizagem mais profícuos e interessantes, de modo a não pararem no tempo, ficando desatualizadas.”* (A. Meireles, 2006; 12)

A questão do aparecimento de novas ferramentas no ensino não é nova. Todos os materiais utilizados hoje em dia em sala de aula algum dia tiveram o seu aparecimento e, por essa razão, foram novidade. A questão é grande desafio que se coloca é a da utilização de novas formas de ensinar e de novas formas de aprender. Nesta lógica refere Ferreira (2011; 12) *“as ardósias, os lápis, as canetas, o ábaco, as máquinas de escrever, os retroprojetores, os computadores, a Internet, os telemóveis e as redes sociais, entre outros, podem ser considerados ferramentas inovadoras. Qual é o tópico comum a todas estas ferramentas? O tópico comum é o desafio que permanece inalterado: como chegar aos alunos? Como podem ser motivados e desafiados a pensar por eles próprios? Como é possível utilizar as ferramentas atrás referidas para melhorar a qualidade de ensino?”*

Podemos entender o QIM como um sucessor do quadro negro, na perspetiva que ele só se destacará se o seu utilizador, o professor e o aluno, tiverem a capacidade de explorar uma nova metodologia de trabalho que seja mais interativa, onde o aluno seja mais um ator principal no processo de aprendizagem. A sua utilização também não se presta a ser exaustiva pelo cansaço que provoca e pelos custos que lhe estão subjacentes.

A propósito da resistência que alguns professores têm relativamente à utilização das TIC, nomeadamente no que ao QIM diz respeito, Meirinhos (2011; 341) afirma que *“tudo isto deve levar a um repensar das aulas a ministrar no século XXI. Não pode acontecer o mesmo que com os computadores. Há computadores instalados nas salas de aula há cerca de vinte anos mas os professores ainda resistem a utilizá-los”*

Também Ramos e all referem que é um facto o aumento considerável da disponibilidade de *software* e de recursos educativos digitais, pelo que se espera que

“a escola, os professores e os alunos fizessem um uso mais regular e efetivo das tecnologias e dos recursos educativos digitais”. Ainda que tal aconteça, os autores consideram que sucede a uma escala muito limitada *“criando-se, onde menos se esperaria, uma barreira à inovação educativa”* (Ramos e all, 2012; 12). Sugerem então, como forma de aproveitar o que já existe, a promoção da organização e avaliação dos recursos digitais, a melhoria da informação pedagógica para os professores, o estímulo da participação e colaboração de professores e educadores nos espaços e repositórios existentes (2012, 32).

A aquisição de competências na seleção dos recursos em função do modelo de aprendizagem por parte dos professores, pode contribuir para que estes não sejam obstáculo à utilização das TIC., assim como continuar a promoção da formação contínua para professores acompanhada da avaliação das *“propostas de trabalho educativo desenvolvidas bem como a investigação acerca do impacto destas propostas, na escola”* (2012, 32).

Como já foi dito, não é a tecnologia em si própria que provocará o sucesso da prática mas sim um ensino baseada em princípios pedagógicos convenientes. É o professor que terá de converter em benefício para si este recurso tecnológico. É certo que as tecnologias, e concretamente o QIM, vêm redesenhar as práticas em sala de aula. Alguns requisitos devem ser tidos em conta, nomeadamente as questões da visibilidade, das ligações eletrónicas, da disposição do grupo de alunos na sala e do acesso de todos à tecnologia.

Sabe-se que as tecnologias redimensionaram o espaço da sala de aula em, pelo menos, dois aspetos. O primeiro, diz respeito aos procedimentos realizados pelo grupo de alunos e professor no próprio espaço físico da sala de aula. Neste ambiente, a possibilidade de acesso a outros locais de aprendizagem - bibliotecas, museus, centros de pesquisas, outras escolas, entre outros, com os quais alunos e professores podem interagir e aprender - modifica toda a dinâmica das relações de ensino-aprendizagem. Um segundo aspeto, é o próprio espaço físico da sala de aula que também se altera, a disposição das carteiras, a iluminação, as ligações elétricas e o próprio posicionamento do quadro em sala de aula condiciona as várias valências do trabalho pedagógico.

1.2 A aprendizagem e a motivação

Neste ponto em que se pretende ver a importância da motivação na aprendizagem e a relevância da utilização de materiais e de tecnologias nesta, tivemos em consideração o pensamento dos autores que apresentamos no seguinte quadro de referência:

Autor	Temática geral
Estanqueiro (2010)	Fatores que condicionam a motivação dos alunos.
Holt (2001)	Reflete sobre a pressão que a escola exerce nos alunos e como atuar para que desempenhe um papel motivador.
Ferreira (2011)	O papel do professor na motivação dos alunos.

Figura 3 - Quadro - "Referências bibliográficas para o ponto 1.2"

O processo de ensino aprendizagem precisa ter como fim criar competências para o desenvolvimento de um cidadão participativo e crítico. Uma criança é naturalmente curiosa e descobre o mundo através de explorações constantes, através da observação e de tentativas de acerto e erro. É um ato que realiza espontaneamente e de uma forma livre e lúdica, sem que não seja sempre necessário a orientação de um adulto.

Quando chega à escola, muitas vezes logo ao chegar à creche, encontra a *“formalidade do currículo, associada à sua obrigatoriedade, aporta conteúdos espúrios às vivências e aos interesses de muitos alunos”* (Estanqueiro, 2010; 23). Ao conferir um carácter de obrigatoriedade, stress e algumas vezes com nuances de punição ao que antes era livre, lúdico e espontâneo, a escola pode-se tornar desinteressante e desmotivadora para o aluno. Estanqueiro (2010; 23) refere ainda que a aprendizagem na escola começa por exigir esforço e pode tornar-se uma experiência pouco gratificante: *“Eu gosto de aprender, mas detesto estudar, confessam alguns alunos”*.

De acordo com o mesmo autor, é nesta altura quem surgem fatores que condicionam a motivação dos alunos e refere que *“um dos principais condicionadores da motivação dos alunos é a motivação dos professores. Aquele que gosta de ensinar desperta, geralmente, o gosto por aprender. Evidentemente há professores desanimados, com vontade de abandonar a profissão, devido à sobrecarga de funções e responsabilidades, ao excesso de burocracia e à indisciplina dos alunos. Em certas*

escolas, o ambiente é pouco motivador para o ensino e para a aprendizagem” (Estanqueiro, 2010;31).

A falta de tempo na escola para desenvolver projetos verdadeiramente interessantes para os alunos é cada vez mais notória. Há pouco tempo para as várias Expressões (Musical, Motora, Dramática e Plástica) e a enorme pressão para cumprir o programa por parte da Escola, dos professores e dos pais, parece impor que a única preocupação é saber se *“o comboio para a universidade está a cumprir o horário”* (Holt, 2001; 175).

Como defende este mesmo autor, é necessário dar tempo aos alunos para explorar materiais e tecnologias, tempo para a realização de tarefas, tempo para “mexericar”, aspetos que são fundamentais para as futuras aprendizagens. Deixar que os alunos sigam por caminhos mais naturais, onde possam *“utilizar e melhorar o estilo de raciocínio e aprendizagem que lhes é natural”*, com *“curiosidade, coragem, confiança, independência, desembaraço, resistência, paciência, competência e compreensão”* em vez de os condicionar e enformar obrigando-os a *“desenvolver rapidamente na direção errada”* (Holt, 2001; 10, 11). Ainda considera que a pressão da exigência da escola e organizações do trabalho escolar que não tenham em atenção o desenvolvimento da criança pode desmotivar o aluno pois, *“pelo menos durante algum tempo, as crianças gostam de ser cuidadosas, quando isso lhes é exigido por um trabalho ou uma situação e não quando lhes é imposto por um adulto. Devíamos dar-lhes mais oportunidades e formas de usar e desenvolver a destreza e a precisão”* (Holt, 2001;188).

Ao contribuir para a formação de cidadão críticos e preparados para a participação na vida da sociedade, a escola e o professor deve encontrar modos de, atuar através dos recursos de que dispõe, implementando dinâmicas motivadoras. Como diz Ferreira (2011), *“ao professor compete ser um motivador e respeitar as diferenças dos alunos, quer pelas metodologias aplicadas, quer pelos recursos utilizados, quer pelos instrumentos de avaliação. Ao professor compete ser exigente, rigoroso e fomentar a exigência e o rigor nos seus alunos. O processo de aprendizagem não pode ser um promotor de sucesso estatístico, mas também não pode ser uma corrida de obstáculos que vá eliminando os mais fracos”* (Ferreira, 2011; 6)

O autor argumenta que um dos fatores que podem influenciar a motivação do aluno se prende-se com a própria motivação do professor, estabelecendo uma relação causa/ consequência entre elas. *“É observar atentamente os professores que*

requereram a aposentação nos anos de 2010 e 2011, para percebermos que algo se passa na profissão. Um professor motivado tende a tornar-se um professor competente. A motivação é a ignição que leva ao trilho da competência. Sem motivação, sob coação, as coisas podem funcionar a curto prazo. A médio e longo prazo o falhanço é inevitável” (Ferreira, 2011; 7).

Em suma, coincidimos em que se queremos alunos preparados para serem cidadãos críticos e participativos, alguns paradigmas atuais de Ensino têm que mudar. O professor sendo ator ativo neste processo ele tem de se adaptar e aplicar metodologias de aula mais interativas e apoiadas nos recursos da tecnologia, da informação e da comunicação, de forma a ampliar aspetos motivacionais seus e dos seus alunos.

1.3 As Tecnologias da Informação e Comunicação e a aprendizagem e o ensino da Matemática

Neste apartado, procuraremos situar o papel das TIC no processo de ensino aprendizagem da Matemática. Encontramos algumas referências sobre as TIC e o ensino da Matemática. Sintetizamos no quadro a seguir a bibliografia que serviu de apoio a este ponto.

Autor	Temática geral
PMEB (2007)	Objetivos gerais ao nível dos conhecimentos dos factos e procedimentos básicos da Matemática
Ponte (2000)	As mais valias do uso de computadores no ensino da Matemática
CNEB-CE (2001)	A utilização da tecnologia e dos computadores nas competências gerais, assim como nas competências específicas para a Matemática.
NCTM (2001)	Princípio Fundamental da tecnologia para o ensino da Matemática.

APM (1998)	Recomendações resultantes do diagnóstico e sobre o ensino e aprendizagem da Matemática.
Sousa (2006)	A integração das TIC, nas aulas de Matemática, no Ensino Básico

Figura 4 - Quadro - " Referências bibliográficas para o ponto 1.3"

As TIC constituem um meio fundamental de acesso à informação, e são também um meio de transformação e de produção de informação e instrumento unanimemente aceite que promovem um meio de comunicação à distância, uma ferramenta para o trabalho colaborativo e promovem novas formas de interação social.

O Programa da Matemática, enquanto documento estruturante, nos seus objetivos gerais, refere que, ao nível dos conhecimentos dos factos e procedimentos básicos da Matemática os alunos quando concluem o Ensino Básico devem ser capazes de *“usar instrumentos matemáticos tais como réguas, esquadros, compassos, transferidores, e também calculadoras e computadores”*. (PMEB, 2007; 4)

Ponte (2000; 63-90) enumera o que os computadores trazem para o ensino da matemática distinguindo cinco pontos:

“1. Uma relativização da importância das competências de cálculo e de simples manipulação simbólica, que podem ser realizadas agora muito mais rápida e eficientemente;

2. Um reforço do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem dos mais variados problemas;

3. Uma atenção redobrada às capacidades intelectuais de ordem mais elevada, que se situam para além do cálculo e da simples compreensão de conceitos e relações matemáticas;

4. Um crescendo do interesse pela realização de projetos e atividades de modelação, investigação e exploração pelos alunos, como parte fundamental da sua experiência matemática;

5. Uma demonstração prática da possibilidade de envolver os alunos em atividades matemáticas e significativas, favorecendo o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à Matemática e uma visão muito mais completa da sua verdadeira natureza.”

Há vários anos que o Ministério da Educação e as principais associações de professores de Matemática defendem o uso das TIC no ensino da Matemática. O Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais, evidencia nas competências gerais, assim como nas competências específicas para a Matemática, a utilização da tecnologia e dos computadores (CNEB-CE, 2001):

“Competências Gerais:

1- Mobilizar saberes (...) tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano;

2- Usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber (...) tecnológico para se expressar” (2001: 15). Na operacionalização transversal da segunda competência geral, o documento já refere o uso expreso das TIC: *“Rentabilizar as potencialidades das tecnologias de informação e de comunicação no uso adequado de diferentes linguagens”* (2001: 18).

Também o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) dos Estados Unidos da América, que é uma referência em ensino da Matemática, na publicação *Principles and Standards for School Mathematics* enuncia seis princípios fundamentais para o ensino da Matemática. O último desses princípios fundamentais prende-se com a tecnologia² e defende que *“ A tecnologia é essencial no ensino - aprendizagem da Matemática, ela influencia a forma de ensinar a Matemática e melhora as aprendizagens dos alunos. Os alunos podem desenvolver uma compreensão mais profunda da Matemática com a utilização adequada da tecnologia. A tecnologia pode servir de suporte em todas as áreas da Matemática e permitir que eles se concentrem na tomada de decisão, na reflexão, no raciocínio e na resolução de problemas”*.

Em Portugal, a Associação de Professores de Matemática (APM) no seu relatório *Matemática 2001* que pretendia realizar um diagnóstico para o século XXI sobre o ensino e aprendizagem da Matemática e fazer recomendações para a melhoria conclui que:

“- A prática pedagógica deve utilizar situações de trabalho que envolvam contextos diversificados (...) e a utilização de materiais que proporcionem um forte envolvimento dos alunos na aprendizagem, nomeadamente, materiais manipuláveis, calculadoras e computadores.” (1998; 44)

- Devem ser utilizadas fontes diversificadas na preparação das atividades letivas (...) e outros materiais obtidos em centros de recursos e da internet” (1998, 58).

² http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math_Standards/12752_exec_pssm.pdf acedido a 6 de maio de 2013

- As salas de aula e/ou centros de recursos de escolas de 1º ciclo do ensino básico devem estar equipadas com materiais manipuláveis, calculadoras e computadores para o ensino - aprendizagem da Matemática” (1998; 68).

Neste sentido existiu um esforço da sociedade portuguesa em dotar as escolas com computadores, com ligações à internet, com QIM, e até o acesso facilitado/distribuição de computadores pelos alunos o que permitiu aos professores, como veremos mais à frente, desenvolverem as competências TIC com as suas turmas, nomeadamente na utilização dos recursos didáticos fornecidos pelas editoras. De acordo com o estudo de Sousa (2006:151), “ o comportamento dos alunos nas aulas não piora com a presença do computador, que este facilita a transmissão de conceitos e que é um material adequado para a aprendizagem da Matemática. Além disso, a sua presença motiva os alunos, contribui para o sucesso escolar e não põe em causa o papel do professor”.

Assim, de acordo com o que foi referido neste ponto, o QIM pode ser um elemento facilitador das aprendizagens em Matemática e o investimento feito em equipar as escolas com este recurso, em formar professores que promovam uma efetiva utilização em contexto de sala de aula a esta nova realidade, deverá ser rentabilizado em proveito dos alunos.

1.4 As Tecnologias da Informação e Comunicação e os Quadros Interativos Multimédia em Portugal

Neste ponto da revisão bibliográfica será feito um ponto da situação em Portugal sobre a investigação ao nível da utilização do QIM no Ensino Básico. Sobre as TIC e os QIM em Portugal a revisão bibliográfica incluiu os autores que se seguem no quadro abaixo de acordo com a temática abordada.

Autor	Temática geral
Ferreira (2009)	Os programas tecnológicos que visam a plena integração das tecnologias nas escolas.
Marques (2011)	O modo como os QIM são percecionados por

	professores e alunos.
CNEB – CE (2001)	Competências gerais que o alunos, à saída do ensino básico deverão ter atingido.
Bruner (1998)	O processo da educação e a construção do conhecimento.
Bannister (2010)	As principais orientações para a utilização da tecnologia dos QIM.
Santos e Carvalho (2009)	Os quadros interativos multimédia: da formação à utilização

Figura 5 - Quadro - "Referências bibliográficas para o ponto 1.4"

Os sistemas educativos, de forma a formarem cidadãos aptos a integrar e agir na sociedade da informação tentam (re)orientar as práticas educativas, desdobrando-se em programas tecnológicos (por vezes descontinuados e a sabor das políticas educativas), e ações de formação que visam a plena integração das tecnologias nas escolas, tendo no horizonte a melhoria das aprendizagens. É neste contexto que surgem os QIM, já que, como comenta Ferreira (2009; 25) *“Esta nova ferramenta traz novos desafios à escola e, particularmente, aos professores e educadores de quem se exige novas estratégias de ensino/aprendizagem”*.

O QIM é um recurso tecnológico, e como tal insere-se no campo das Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

Em Portugal, os QIM têm tido, nos últimos anos, um grande desenvolvimento e implementação. Através do programa do governamental – Plano Tecnológico da Educação (PTE) - cujo objetivo essencial é o da modernização da Escola com o propósito de alargar a sua utilização a todos os alunos e professores. Os QIM tornaram-se assim um recurso didático presente em muitas salas de aula, em bibliotecas escolares. Segundo o Ministério da Educação, *“em Agosto de 2009 foram entregues e colocados 7 613 quadros interativos nas escolas, num investimento total de 9 milhões de euros. Até 2010 o Plano Tecnológico da Educação propunha-se atingir a meta de 1 quadro interativo por cada 3 salas de aula do sistema de ensino dos 2º e 3º Ciclos e Secundário”*.³

³ Ministério da Educação, Plano tecnológico da educação, 2009, <http://www.pte.gov.pt/pte/PT/index.htm> , acedida a 07 de maio de 2013

Marques (2011), em relação ao modo como os QIM são percebidos por professores e alunos: que melhorias proporcionam e repercussões, refere que “os quadros interativos multimédia (QIM) constituíram uma das bandeiras da modernização tecnológicas das escolas no âmbito do Plano Tecnológico da Educação (PTE). A Resolução do Conselho de Ministros nº 137/2007, que estabeleceu, o PTE, ao efetuar o diagnóstico sobre a modernização do sistema de ensino conclui que:

a) —As escolas mantêm uma relação desigual com as TIC. É necessário reforçar e atualizar o parque informático na maioria das escolas portuguesas, aumentar a velocidade de ligação à Internet e construir redes de área local estruturadas e eficientes;

b) As TIC necessitam de ser plena e transversalmente integradas nos processos de ensino e de aprendizagem, o que implica reforçar a infraestrutura informática, bem como desenvolver uma estratégia coerente para a disponibilização de conteúdos educativos digitais e para a oferta de formação e de certificação de competências TIC dos professores;

c) As escolas necessitam de um modelo adequado de digitalização de processos que garanta a eficiência da gestão escolar.” (Marques, 2011; 784)

Nos resultados do seu estudo, o autor atrás mencionado, identificou vantagens, desvantagens e limitações da utilização dos QIM. As vantagens para a escola foram definidas como sendo de carácter administrativo/organizacional, de carácter financeiro e ao nível pedagógico. Ao nível pedagógico identifica a importância de que a “presença das TIC redunde numa mudança de práticas e de modelo e não apenas como ferramentas que permitem implementar de uma outra forma as mesmas metodologias”. (Marques, 2011; 787). Caracteriza o ensino apoiado nesta ferramenta como sendo mais motivador, dinâmico, interativo e participativo, onde o professor é mais um mediador e o aluno assume um papel mais ativo. Poder-se-á afirmar que, nenhum recurso é bom em si mesmo, a diferença reside na forma como é utilizado, ou seja, na sua prática e utilização.

Para os professores é notória a “promoção do aprofundamento tecnológico, o estímulo à criatividade e ao espírito crítico, o facto de se poderem complementar os materiais criados e se poderem facultar aos alunos, maior envolvimento dos alunos com a tecnologia.” (Marques, 2011, 788)

Para os alunos, que será o elemento mais importante do foco deste meu estudo, o autor considera-os como o elemento mais receptivo aos QIM dentro da comunidade escolar, chama-lhe até “nativos digitais”. Estes “adaptam-se rapidamente

à ferramenta, considerando positivo, na maioria das vezes, os reflexos provocados nas aulas pela sua presença. Estes consideram que as aulas se podem tornar mais interessantes, com ensino mais dinâmico, podendo proporcionar melhorias nos hábitos de estudo, aumentar a concentração permitindo uma participação mais ativa e dinâmica” (Marques, 2011, 788).

Para além da caracterização da situação em Portugal é importante caracterizar o que são os QIM, as potencialidades da sua utilização sobretudo no 1º ciclo.

Duas das competências gerais que o aluno, à saída do ensino básico, deverá ter atingido referem que este deverá ser capaz de:

- (1) Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano;*
- (2) Usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar.” (Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais, 2001; 15)*

Como refere Bruner (1998; 11) *“aborda-se o conhecimento com o fito de o tornar acessível àquele que aprende a resolver problemas com os modos de pensar que ele já possui, combinando maneiras de pensar naturais que antes ainda não associara”*. Os alunos, quando terminam o 1º ciclo do Ensino Básico, devem possuir um conjunto de saberes, nomeadamente tecnológicos, que se devem tornar acessíveis e integrados. O domínio da tecnologia e da sua linguagem deve ser uma das metas a perseguir. Neste sentido as TIC, em particular o QIM, deverão estar presentes nesse leque de linguagens que disponibilizado pela escola ao aluno.

Num estudo realizado pela equipa do projeto EuSCRIBE (European Schools and Classroom Research of Interactive whiteBoards in Education cujo o objetivo era de desenvolver orientações para a utilização dos quadros interativos na educação encomendado por treze Ministérios da Educação do Grupo de Trabalho sobre Quadros Interativos da European Schoolnet.

Foram definidas as principais orientações para a utilização da tecnologia dos QIM, as quais se encontram divididas em sete temas principais:

- “1. Liderança e organização – ajudam as direções escolares a considerar a forma como a tecnologia dos Quadros Interativos pode ser utilizada.*
- 2. Aquisição, instalação e manutenção – identifica alguns dos pontos-chave a ter em conta antes, durante e após a aquisição dos Quadros Interativos.*

3. *Acesso – ajuda diretores e técnicos a ponderar o local onde deverá ficar situado o QI em cada sala de aula.*
4. *Gestão da sala de aula – ajuda os técnicos a estudar a forma de integrar o Quadro Interativo com os restantes recursos da sala de aula.*
5. *Formação contínua e desenvolvimento profissional – cada pessoa tem necessidades de formação específicas para usar o Quadro Interativo. Esta secção ajuda os docentes a refletir sobre como planear a sua formação e o seu desenvolvimento profissional.*
6. *Ensino e aprendizagem – dá pistas para pensar sobre os tipos de atividades a desenvolver utilizando o Quadro Interativo.*
7. *Recursos – apoiam o docente na escolha do tipo de recursos que poderá necessitar e os processos que deverá assegurar para facilitar a partilha de materiais da aula.”*
(Bannister, 2010; 10)

De todas as orientações aqui elencadas, as que mais relevância têm para este trabalho será aquela que se refere ao ensino e aprendizagem, sem no entanto retirar a importância reconhecida a todas as outras. O exemplo teórico seguinte ilustra bem esse facto: No desenvolvimento de um recurso de uma qualquer disciplina, se os alunos não conseguirem ver corretamente o quadro não poderão disfrutar do recurso. Ou se não chegarem ao quadro, também não o poderão utilizar com sucesso. Questões como a posição do aluno na sala e até mesmo da iluminação da sala de aula são importantes e determinantes para a boa utilização do QIM.

Assume aqui visibilidade, ainda que de um ponto de vista diferente, a ideia de que esta tecnologia, como qualquer outra, não é boa nem má, tudo depende do uso e do modo que o professor faz dela. Como referem Santos e Carvalho (2009; 43), *“utilizar o QIM não faz do professor um bom professor, se este não o souber explorar convenientemente”*.

Assim para que o professor faça bom uso da tecnologia, tem de ser detentor de algumas competências tecnológicas (*hardware* e *software*), mas também pedagógicas, de modo a criar recursos e estratégias adequados à aprendizagem dos seus alunos. A Resolução do Conselho de Ministros nº 137/2007, que estabeleceu, o PTE, ao efetuar o diagnóstico sobre a modernização do sistema de ensino conclui que:

“a) —as escolas mantêm uma relação desigual com as TIC. É necessário reforçar e atualizar o parque informático na maioria das escolas portuguesas,

aumentar a velocidade de ligação à Internet e construir redes de área local estruturadas e eficientes;

b) As TIC necessitam de ser plena e transversalmente integradas nos processos de ensino e de aprendizagem, o que implica reforçar a infraestrutura informática, bem como desenvolver uma estratégia coerente para a disponibilização de conteúdos educativos digitais e para a oferta de formação e de certificação de competências TIC dos professores;

c) As escolas necessitam de um modelo adequado de digitalização de processos que garanta a eficiência da gestão escolar.”

Desta forma, o caminho a percorrer na utilização do QIM requer a procura da formação ou autoformação por parte dos professores, a partilha de recursos construídos, e a implementar metodologias que permitam disfrutar melhor das potencialidades deste recurso pedagógico.

1.5 O Quadro Interativo Multimédia (QIM)

Para estudar o impacto da utilização dos QIM no ensino aprendizagem da Matemática numa turma do 2º ano do 1º ciclo de escolaridade do Ensino Básico foi necessário conhecer o *software* e o *hardware* do QIM. De uma forma sucinta e baseados em Spínola (2009) procuramos explicar a forma como esta tecnologia funciona.

Como atrás foi referido, as nossas Escolas começam a ter disponíveis os Quadros Interativos Multimédia. No entanto, para diferentes QIM existe um *software* específico, também eles diferentes, com a agravante de que, dentro da mesma escola ou agrupamento podem coexistir diferentes *softwares* para o QIM. É um aspeto que pode afetar os professores que circulem entre várias salas de aula, já que terão que desenvolver competências operativas ao nível dos diferentes conteúdos particulares de cada um destes *softwares*. Este aspeto, Não se verifica tanto no 1º Ciclo, pois existe a monodocência e o professor mantém-se, quase exclusivamente, no mesmo espaço educativo.

A proliferação de empresas e de marcas que comercializam *software*, *hardware* e conteúdos para QIM não vêm ajudar ao professor que se quer tornar utilizador

frequente desta tecnologia. Cada escola tem o seu quadro com o *software* específico e por vezes até mais do que um tipo de *software*, como já referimos.

Partindo da experiência do Centro Escolar onde decorreu este estudo e de acordo com as observações realizadas, reforçadas nas entrevistas efetuadas ao professor titular e ao professor especialista, podemos dizer que literacia dos professores de 1º ciclo para este tipo de linguagem nem sempre é suficiente para encontrar o melhor caminho neste labirinto tecnológico, ainda que na nossa opinião a utilização dos QIM seja bastante intuitiva.



Figura 6 – A estrutura do Quadro Interativo Multimédia

O Quadro Interativo Multimédia é constituído por um sistema de três componentes distintas e essenciais ao seu funcionamento. O quadro propriamente dito que pode estar fixo a uma parede ou pode ser móvel, um computador e um projetor multimédia. Sendo um sistema simples estes três componentes não se podem dissociar. Assim poder-se-á obter o máximo das potencialidades de cada uma destas componentes e conseguir eficácia no seu funcionamento.

Spínola (2009; 27) elege as três potencialidades principais que advêm deste sistema: *“Projetar a informação do ecrã do computador para toda a superfície do QMI;*

-Escrever, desenhar, sublinhar diretamente no quadro com canetas ou com o dedo, consoante as tecnologias utilizadas, e guardar todas as anotações, esquemas e outras intervenções no computador. Esta funcionalidade é permanente na maioria dos modelos de QI e abrange as anotações feitas diretamente no quadro branco ou em sobreposição sobre uma aplicação ou software proveniente do computador;

-Controlar diretamente o computador através do QIM com as mesmas funcionalidades de um rato comum”

O carácter inovador do QIM prende-se com o facto de ele reunir em si um conjunto de funcionalidades de trabalho que antigamente estavam dispersas. É sem dúvida um “facilitador” do trabalho do professor. O QIM concentra em si o quadro clássico, mas possui ainda possibilidades de escrita em várias cores, régua, compassos, transferidores, tangram, geoplano, diferentes imagens gráficas, vídeo, televisão, projetor, entre outras, com a vantagem de sobrepor vários ecrãs, gravar documentos construídos na aula, como consegue realizar as mesmas tarefas que um computador, liberta o professor, que deixa de estar fixo a um lugar específico (o posto junto ao computador), permitindo uma maior mobilidade a este.

1.6 O software utilizado no estudo

Através das palavras de Maria de Fátima Louro “o quadro interativo *Magicboard / StarBoard* é produzido pela *Hitachi* e é representado em Portugal pela *Areal Editores S.A.* O modelo mais recente, e atualmente o mais comercializado desta marca, é o *FX-Duo* que permite interação utilizando a caneta ou o dedo. Trata-se de um quadro de fácil utilização, basta um pequeno toque com o dedo na superfície e logo se pode interagir com o computador. Este quadro tem também uma característica inovadora que é o de poder ser utilizado simultaneamente por dois utilizadores, mesmo utilizando o dedo, tendo cada um deles uma barra de ferramentas própria (barra de acesso rápido). O método de interação é por sensor de imagem e infravermelhos. Tal como os outros quadros interativos, este pode ser usado apenas e simplesmente como um quadro branco. A nível de conforto, a superfície está equipada com a mais avançada tecnologia de baixa reflexão, não danificando a visão” (2009; 13).

O software utilizado neste estudo foi o *STARBOARD* da *Hitachi*. A *Hitachi* é uma marca norte americana. A *Hitachi Solutions America, Ltd. StarBoard Group Hitachi* tem por objetivo desenvolver produtos interativos para a educação tais como os QIM e outros materiais.

Através de um *print screen* do software podemos distinguir:

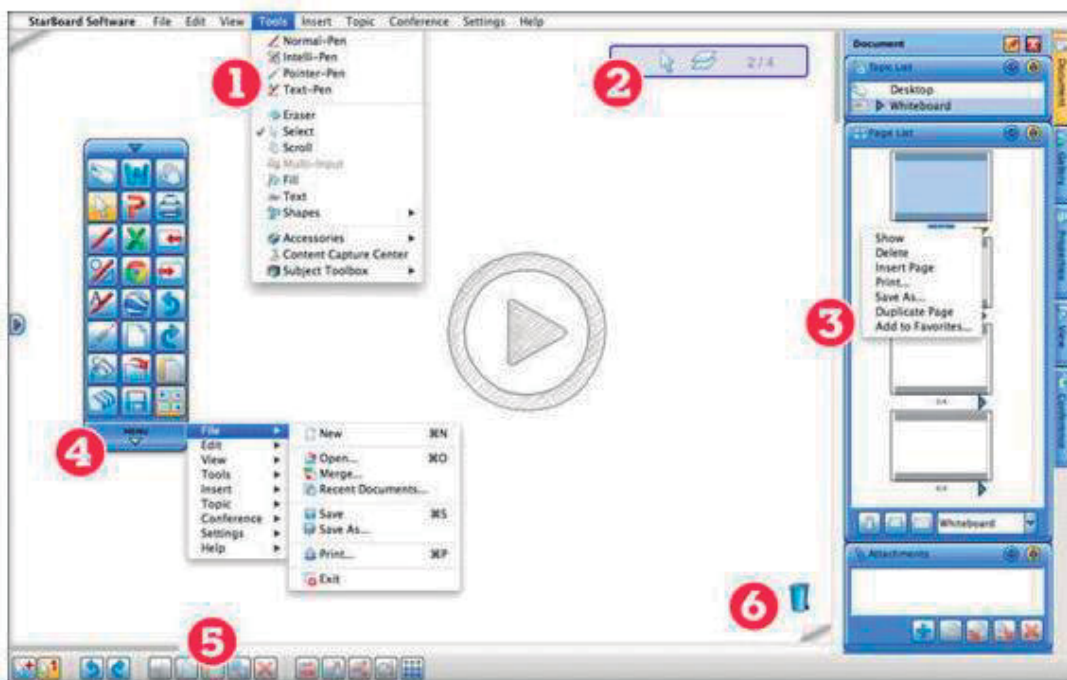


Figura 7 - Aspetto do Software

1. BARRA DE MENUS: Integrado no *StarBoard Software* oferece uma ampla seleção de opções de *layout* e menus. Para a acessibilidade fácil a ferramentas usadas com frequência, pode ser usada a barra de menu superior para navegar em torno do *software*. Este menu é útil quando se trabalha com um espaço de trabalho simplificado ou sem uma barra de ferramentas.

2. INDICADOR DE STATUS: O indicador de *status* está localizado no canto superior direito da tela e exibe a ferramenta selecionada e número da página. Quando é selecionada uma nova ferramenta, o indicador de *status* irá brevemente apresentar o título dessa ferramenta.

3. GUIAS LATERAIS: Com as guias da barra lateral, pode-se navegar no seu conteúdo digital, aceder aos maiores mecanismos de busca de imagens do mundo, alterar as propriedades de uma ferramenta selecionada, ou participar de uma conferência, e muito mais. Também pode ser alterada a localização das guias da barra lateral para o lado esquerdo ou direito.

4. BARRA DE FERRAMENTAS PERSONALIZÁVEL: Arrastar e soltar ferramentas usadas com frequência, arquivos e programas externos para uma barra de ferramentas personalizável com a opção de salvá-lo para uso futuro. Expandir ou recolher a barra de ferramentas e ajustar a sua altura e orientação com base na preferência do utilizador.

5. BARRA DE FERRAMENTAS DE CONTEXTO: A barra de ferramentas de contexto permite selecionar e alterar as propriedades de ferramentas para a ferramenta atual selecionada. Por exemplo, se estiver selecionada uma caneta, pode-se alterar o tipo de caneta e cor da barra de ferramentas de contexto. Também fornece acesso rápido às ferramentas e funções relacionadas.

6. LIXO E GUIA DE PÁGINAS: Remover rapidamente o conteúdo digital a partir de uma página, arrastando itens para o ícone do lixo. Avançar ou voltar uma página com as guias de página localizadas no canto superior esquerdo e inferior direito do espaço de trabalho. Esses recursos podem ser facilmente desativado para um *layout* simplificado.

No ecrã do QIM presente na sala onde foi realizado este estudo era possível usar a função de caneta usando simplesmente o dedo o que facilitava bastante na agilidade da sua utilização, no ritmo e sequência da aula e numa questão prática muito básica que se prendia com o facto de o quadro funcionar independentemente do recurso a uma caneta especial.

2. Aspetos Metodológicos do Estudo Empírico

2.1 Metodologia

A realização deste estudo ocorreu numa turma de 2º ano do 1º ciclo do Ensino Básico do Centro Escolar de Santa Maria. Por ser um trabalho com características de um estudo de caso, a metodologia a seguir nesta investigação terá de ser em conformidade com este tipo de estudo de natureza qualitativa. No entanto apresenta alguns elementos característicos da pesquisa quantitativa como é o caso do inquérito por questionário. A diferença entre o paradigma quantitativo e qualitativo pressupõe a forma como os dados são obtidos e a sua análise (Moreira, 1994; 93). Uma, a quantitativa, tem uma abordagem que pressupõe *“dados ordinais ou de intervalo que possam ser submetidos a manipulação estatística”*. (Moreira, 1994; 93), enquanto os *“dados obtidos a partir de métodos qualitativos requerem modos de exposição muito diferentes”* (Moreira, 1994; 94).

Gil (1991; 78) define o estudo de caso *“pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir conhecimento amplo e detalhado do mesmo”*.

Segundo o mesmo autor (Gil, 1991; 79), este tipo de estudo apresentam limitações e a mais significativa é precisamente a *“impossibilidade de generalização dos resultados obtidos”* mas por outro lado é o tipo de pesquisa indicada para um estudo pequeno, pode ser utilizada por um único investigador, não requer técnicas massivas de recolha de dados e é flexível.

Neste trabalho analisou-se a utilização do recurso tecnológico QIM numa turma de 2º ano do 1º ciclo do Ensino Básico. Utilizou-se uma *“estratégia de investigação, abordando as suas características e problemáticas, visando facilitar sua utilização por parte dos investigadores que queiram construir conhecimento e inovar no âmbito da educação”* (Meirinhos e Osório, 2010; 49).

Não se pretendem com este trabalho fazer extrapolações para o universo de todas as turmas de 1º ciclo, mas apenas perceber globalmente o impacto da utilização do recurso tecnológico do QIM na área curricular da Matemática junto de um grupo específico dos alunos.

Todos os intervenientes no processo de ensino e aprendizagem foram importantes e tiveram a sua relevância. Assim foi valorizada a observação direta da participação dos alunos em contexto de sala de aula enquanto utilizadores privilegiados do recurso tecnológico QIM. A observação direta dita metódica, descrita por Gurvitch (1977; 200) *“supõe a formulação de hipóteses de investigação a partir das quais poderá ser elaborado um plano lógico”*.

Em relação aos alunos e a par da observação na utilização do recurso tecnológico QIM, aplicou-se um inquérito por questionário a todo o grupo e entrevistas a estudantes escolhidos de entre a turma de forma aleatória. A informação resultante das entrevistas foi tratada através da análise de conteúdo. A análise de conteúdo é, de acordo com Bardin (2000; 31), definida como *“um conjunto de técnicas de análise das comunicações”, “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais subtils em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”* Bardin (2000;9). Como refere Vala (2005;100) *“Sendo uma das técnicas mais comuns na investigação empírica realizada pelas diferentes ciências humanas e sociais”* é a ela que recorreremos para a análise da informação resultante dos inquéritos. Quando aplicada ao inquérito por questionário, ou entrevista é, segundo Bardin (2000; 65), feito *“o recurso à análise de conteúdo com o objetivo de tirar partido de um material dito “qualitativo” (...).”*

Foram também realizadas entrevistas ao professor titular e a um professor especialista a qual foi estudada através da análise de conteúdo (ver apêndices III e V). O professor titular revelou-se uma fonte de informação privilegiada pelo conhecimento que tem da turma e também pela sua experiência enquanto utilizador do QIM.

Todavia, durante o período em que decorreu este estudo foram mantidas várias conversas informais com o professor titular e com o professor especialista, bem como com outros professores do Centro Escolar, que constituíram elementos importantes para esta investigação e permitiram compreender melhor o fenómeno da utilização da tecnologia QIM e, em particular, na turma onde se realizou o estudo.

Posteriormente foi observada a aula com recurso ao QIM de uma professora numa outra escola noutro ciclo do Ensino Básico. Apesar de o *software* ser diferente, de o ciclo de ensino ser outro, esse momento de observação permitiu estabelecer comparações de distintas formas de utilização da tecnologia. Revelou-se significativa também pela troca de experiências e partilha de estratégias entre utilizadores do recurso tecnológico.

2.2 Objetivos do estudo e perguntas de investigação

Como recurso tecnológico, os QIM despertam algum interesse e podem significar uma mais-valia para o processo de ensino dinamizado pelo professor. Não é objetivo deste trabalho verificar o ponto de vista do professor, mas sim o impacto da sua utilização no processo ensino/ aprendizagem dos alunos.

O objetivo geral consiste na:

- compreensão do impacto da utilização dos Quadros Interativos Multimédia na aprendizagem da Matemática numa sala de aula do 2º ano do 1º ciclo do Ensino Básico.

Este estudo pretende conhecer o fenómeno a partir da perspetiva do aluno.

Apesar de ser o objetivo principal aquele que conduziu todo o trabalho, ele vai desdobrar-se nos seguintes objetivos específicos:

- Analisar as situações pedagógicas em que é utilizado o QIM;
- Identificar as ferramentas utilizadas no QIM
- Reconhecer vantagens e limitações no uso do QIM
- Comprovação do QIM como promotor da motivação no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Nesta lógica, definimos as seguintes perguntas de investigação, as quais estão intimamente relacionadas com os objetivos previamente referidas e que nos ajudarão à obtenção de conclusões mais precisas:

- Qual o impacto no aluno da utilização do QIM na aprendizagem da Matemática?
- Será que o QIM é um recurso educativo promotor da motivação no ensino aprendizagem da Matemática?
- Que vantagens e limites serão evidenciados pelo uso do QIM?
- Quais as ferramentas mais utilizadas no QIM?

2.3 Caracterização dos sujeitos da Investigação

Como já foi referido, para este projeto de estudo de caso foi desenvolvido o estudo numa turma de 2º ano do 1º ciclo do ensino básico do Centro Escolar do Agrupamento nº. 1 de Beja.

No momento da intervenção do estudo de caso, a turma era composta por vinte e quatro alunos, sendo doze rapazes e doze raparigas. Apesar da formação do grupo se ter alterado, para este trabalho tivemos em conta os membros do grupo inicial e, no momento da aplicação do questionário faltava uma menina que foi entretanto transferida.

Com base na informação recolhida do Projeto Curricular de Turma, todos os alunos eram de nacionalidade portuguesa.

Com a exceção de uma aluna que vivia com os avós todos os outros viviam com os pais.

Três estudantes tinham os pais/encarregados de educação (pee) desempregados e sobre três pee não dispomos de informação. Sobre este indicador socioeconómico, os restantes desenvolvem atividade profissional entre os setores primário e terciário, da agricultura e serviços.

Quanto às habilitações literárias dos pais/encarregados de educação, três possuíam licenciatura, um bacharelato, um possui a frequência universitária, dezassete possuíam o 12º ano, dois o 11º ano, doze têm o 9º ano, um o 8º, dois o 6º ano, dois possuem o 4º ano, um o 2º ano de escolaridade e sobre cinco não há dados disponíveis.

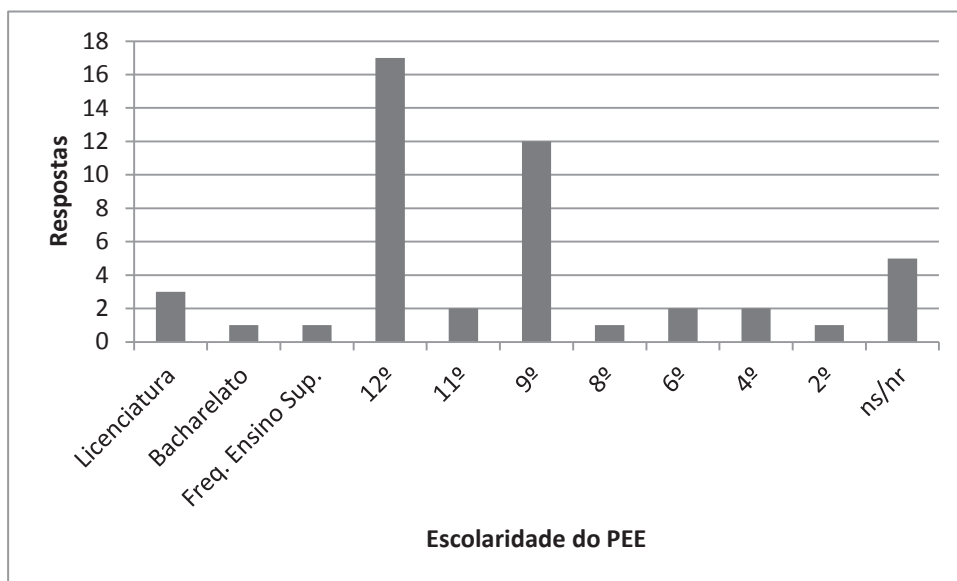


Figura 8 – Gráfico - "Escolaridade dos Pais/Encarregados de Educação"

Seis alunos beneficiam de apoios escolares no escalão B e quatro beneficiam de apoios escolares no escalão A.

No que diz respeito ao espaço escolar preferido, todos com exceção de nove alunos consideram a sala de aula como o espaço da escola preferido. Nove consideram ser o recreio e um a biblioteca.

Os alunos têm todos 7 anos de idade, sendo que alguns que ainda não têm irão completar até ao fim do ano letivo 2012/2013.

De acordo com a caracterização do desempenho global da turma realizada pelo professor cooperante no final do 2º Período do ano letivo 2012/2013, a turma é constituída por vinte e quatro alunos do 2º ano de escolaridade e um aluno do 1º ano.

Dos vinte e quatro alunos de 2º ano, um veio há pouco tempo, transferido de outra escola, vindo referenciado para entrar para o Regime Educativo Especial, o que acabou por acontecer.

De acordo com informação prestada pelo professor titular sobre o desempenho geral da turma na área curricular de Matemática foi referido que *"dos vinte e cinco alunos da turma, sete tem não satisfaz, ou seja (28%), quatro alunos com menção de satisfaz, (16%), cinco alunos com Satisfaz bem, (20%) e nove alunos com menção de excelente, (36%)."*

Analisando estes números conclui-se que a percentagem de níveis positivos anda à volta dos (72%), muito acima dos níveis negativos, (28%). No entanto o objetivo é diminuir a percentagem de insucesso para níveis muito mais baixos.

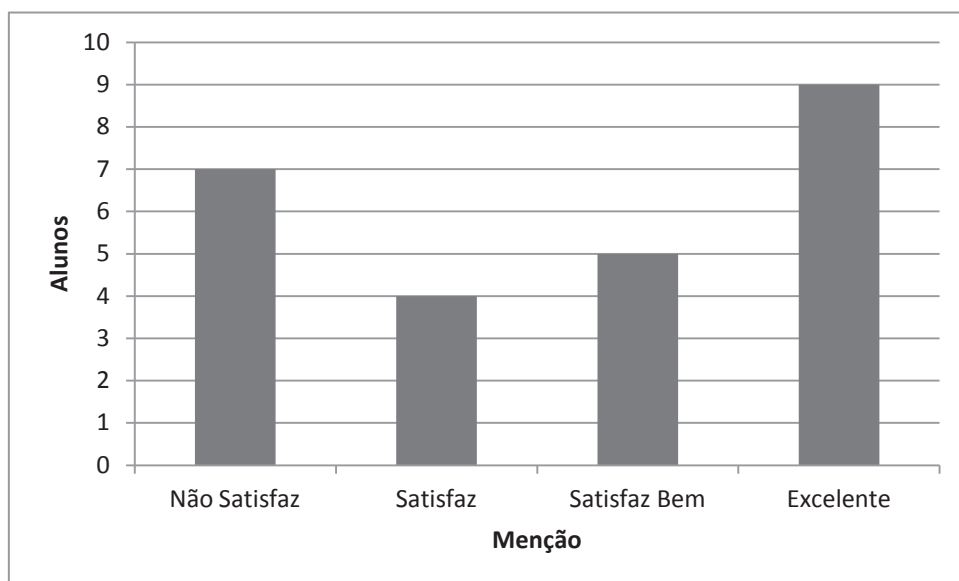


Figura 9 – Gráfico - "Desempenho da turma ao nível da Matemática

No que se refere aos conteúdos onde os alunos demonstram mais dificuldade, é sem dúvida na resolução de problemas que apelam ao raciocínio e a uma maior concentração por parte dos alunos.

Globalmente a avaliação da turma nesta área é de Satisfaz Bem⁴.

2.4 Recolha de dados

A recolha de dados realizou-se através da observação da utilização dos recursos elaborados para Matemática no QIM. Foram feitos registos dessa utilização através do registo fotográfico, através dos documentos guardados, e através dos registos de observação.

Os alunos responderam ainda a um inquérito por questionário.

Tendo como objetivo obter informações sobre a turma foi feito um inquérito por entrevista ao professor titular e ao professor especialista. Foram realizadas entrevistas

⁴ Dados fornecidos pelo professor titular a 19 de abril de 2013, resultante da avaliação de 2º período.

semi-diretivas, As entrevistas semi-diretivas, têm por base a existência de um conhecimento exterior que pode ser apreendido pelo pesquisador. As questões colocadas obedeceram a perguntas objetivas que permitiram respostas abertas posteriormente analisadas através análise de conteúdo das mesmas. Dado que este trabalho é de natureza qualitativa foram construídas questões para cada objetivo que se pretendia atingir em termos de conhecimento do objeto de estudo (ver apêndices III e V).

Para a entrevista que foi realizada ao professor titular e ao professor especialista a escolha metodológica deveu-se ao facto de o entrevistador conhecer *“todos os temas sobre os quais tinha de obter reações por parte dos entrevistados, não dirigindo as questões de forma rígida, deixadas ao seu critério a ordem e a forma e apenas fixada uma orientação para o início da entrevista”* (Ghiglione & Matalon, 2001; 64). Estas entrevistas visavam obter informação de acordo com os seguintes tópicos (apêndices III e V):

Professor Titular	Familiaridade com o recurso pedagógico QIM
	Motivação dos alunos para usar o QIM.
	Tipo de utilização que o professor titular dá ao QIM.
	Vantagens e desvantagens para o professor titular
	Uso do QIM na prática e na partilha de conteúdos
	Apoio técnico e perspetiva de futuro.
Professor Especialista	Reação aos QIM de alunos e professores
	Adaptação aos QIM de alunos e professores
	Utilização dos QIM e apoio prestado
	Perspetiva de futuro

Figura 10 – Quadro - "Tópicos das entrevistas"

Outra estratégia de recolha dos dados necessários a este estudo foram, os registos escritos feitos com base na observação direta de aulas, juntamente com os registos e reflexões feitas com o professor titular e com os alunos.

2.5 Tratamento de dados

Para o tratamento de dados foi utilizada a análise de conteúdo para as informações obtidas através das perguntas abertas do questionário e das questões das entrevistas.

Para o tratamento estatístico dos dados utilizou-se folha de cálculo de Excel, uma vez que se recorreu somente à estatística descritiva.

Em termos de tratamento da informação proveniente das entrevistas, como já foi referido, optou-se pela análise ao conteúdo da entrevista realizada aos professores titular e especialista.

No decorrer da realização das tarefas diárias realizou-se a observação direta das intervenções dos alunos aos conteúdos QIM, efetuando registos diários e a análise dos documentos guardados das atividades dos alunos. De facto, segundo Sanches (2005:128), *“(...) o cruzamento da informação recolhida com as várias técnicas e a sua cuidada interpretação permite compreender melhor a situação problemática, o seu envolvimento e as variáveis desencadeadoras dos fenómenos a eliminar/atenuar, as fortes e as fracas, nas várias áreas. Desta análise compreensiva da “situação real”, cotejada com toda a informação teórica sobre a/s problemática/s alvo, vão sair as decisões a tomar relativamente à intervenção a realizar, para chegar à “situação desejável” (...).”* Um conhecimento apurado da situação real contribui para o delineamento de boas estratégias e contribuir para uma intervenção mais eficaz que produz melhores resultados.

2.6 Procedimentos

Em primeiro lugar realizou-se um levantamento provisório de dados, recorrendo para isso a conversas exploratórias informais com os professores titular e especialista, assistiu-se a uma aula de outra professora noutra escola e com outro nível de escolaridade para observar outras formas de trabalhar com recurso ao QIM, e a permanente revisão bibliográfica.

De seguida, numa segunda fase, foram construídos os instrumentos de recolha de dados e os materiais a utilizar em aula.

Posteriormente e numa terceira fase foram aplicados os instrumentos de recolha de dados construídos anteriormente.

No decorrer da segunda e terceira fase decorreu a observação direta e o registo das observações.

Como fase final e após a recolha e análise dos dados obtidos, foi realizado este relatório final no qual se procuram as respostas aos objetivos e perguntas do estudo enunciados. Esquemáticamente podem ser observadas as etapas pelas quais passou este trabalho.

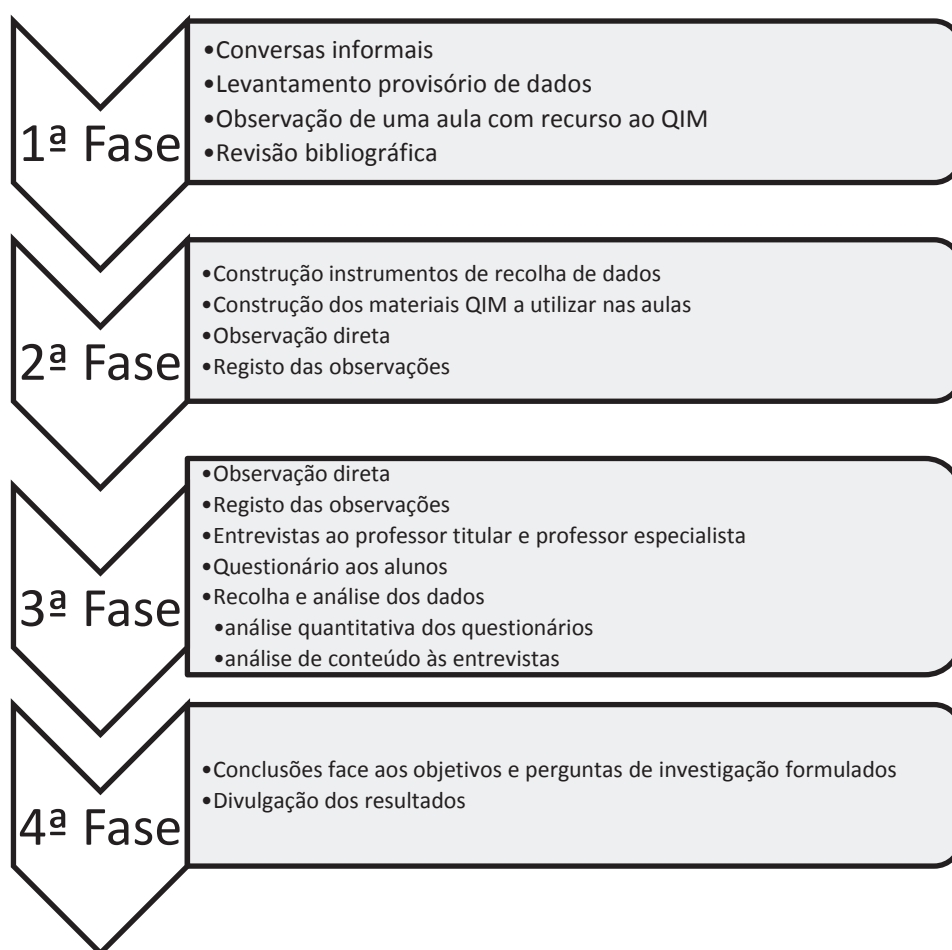


Figura 11 – Esquema - "Fases do estudo"

3. Estudo empírico

3.1 Apresentação geral

Durante a prática pedagógica que decorreu durante doze semanas foram construídos conteúdos QIM para todas as áreas curriculares, ainda que para este estudo apenas serão tidos em conta os conteúdos elaborados para a Matemática. Cada proposta pedagógica conteve objetivos específicos. Cada aplicação a desenvolver, partiu de um enunciado/ situação de partida, através da qual, os alunos iriam aplicar conhecimentos já adquiridos ao longo do processo de aprendizagem. Todos os materiais construídos tentaram ser diversificados quanto às ferramentas a utilizar no QIM.

Todos os alunos estiveram envolvidos e participaram no desenvolvimento das aplicações. A vontade de participar e intervir em atividades que envolvessem o QIM esteve sempre presente por parte dos estudantes, independentemente do tipo de matéria que estivesse a ser lecionada.

3.2 Metodologia de implementação dos materiais para o Quadro Interativo Multimédia

Em todo o período de intervenção foram apresentadas, na área curricular da Matemática, tarefas para refletir utilizando o QIM. Estas eram sempre explicadas e apresentadas em voz alta, de modo a garantir uma clara compreensão e interpretação do enunciado, por parte dos alunos.

Durante a resolução das atividades da área curricular da Matemática, houve sempre o cuidado de esclarecer dúvidas que surgissem, bem como, em apoiar os alunos com maiores dificuldades, de modo a propiciar um melhor ambiente de aprendizagem a todos os presentes na sala de aula.

A gestão da participação dos alunos, sempre que lhes era solicitada a intervenção no QIM, tinha de ser feita de modo equilibrado e dar oportunidade a todos de igual forma, uma vez que todos queriam participar sempre. Por vezes até diziam que nunca tinham ido ao quadro e que queriam muito ir. Tentou-se que esta

participação fosse equitativa e que existisse igualdade de oportunidades na utilização do QIM. Não foi necessário estimular alunos para a participação nas atividades propostas pois todos queriam intervir. Mesmo os alunos que trabalhavam com apoio individualizado não tinham receio de se expor em frente aos colegas, mesmo se demonstrassem dificuldades na compreensão da atividade. O que todos queriam era utilizar o QIM.

Por vezes, nem todos o conseguiam fazer corretamente, mas ficou evidente que quanto mais era a intervenção no QIM, maior era o domínio sobre o recurso. A forte motivação para participar na atividade que se utilizava o QIM contribuía para a melhor compreensão dos conteúdos trabalhados na área curricular da Matemática.

Em todas as intervenções com o QIM, na Matemática, houve a preocupação com a Comunicação Matemática e, especificamente, com a explicação por parte dos alunos, de como pensaram para resolver a tarefa. A questão levantada era devolvida à turma – *“se alguém resolveu de forma diferente e gostaria de vir explicar como o fez?”* Em relação a este último aspeto constatamos que, o que sucedia frequentemente no momento de oportunidade de exemplificação era que, todos queriam mostrar no QIM como tinham resolvido, independentemente de ter sido de forma diferente ou não.

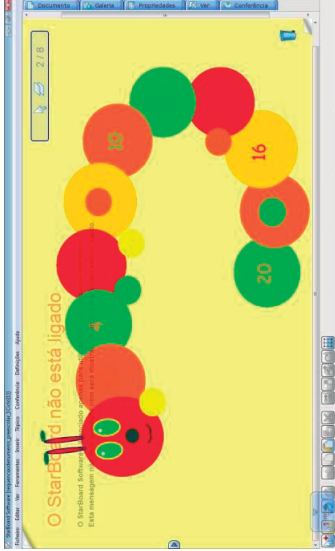
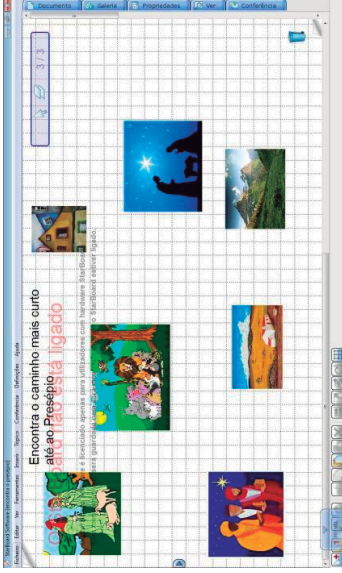
Todas estas reações por parte dos discentes foram demonstrativas da vontade que tinham em utilizar o QIM na área curricular da Matemática. Mais à frente neste trabalho apresentaremos as evidências do interesse dos alunos em participar numa atividade de Matemática sempre que o QIM era utilizado. A motivação para a participação nas atividades de Matemática observada implicava que desenvolvessem um esforço em resolver as tarefas solicitadas e em mostrar no QIM aos colegas como o tinham conseguido.

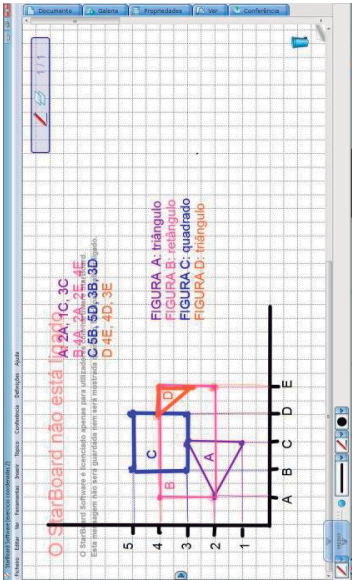
3.3 Materiais construídos para o Quadro Interativo Multimédia

De seguida mostraremos alguns dos conteúdos produzidos especificamente para o QIM e utilizados durante o período abrangido por este estudo que coincidiu com o da Prática Pedagógica inserida na Unidade Curricular do Mestrado em Ensino na especialidade de Educação Pré-escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Os materiais apresentados são exemplificativos do tipo de trabalho que se desenvolveu no QIM com conteúdos de Matemática. (Ver apêndice VI). Apesar de se ter construído muitos materiais também se utilizou o QIM para interagir com páginas *online* de conteúdos de Matemática como se poderá ver o exemplo das figuras 42 a 44 apêndice VI.

No quadro abaixo podem ser observados os tópicos da disciplina de Matemática que foram trabalhados no exemplo apresentado, os seus objetivos específicos e um *print screen* da atividade no QIM. Por fim, na última coluna surge uma breve explicação da atividade

Tópicos	Objetivos específicos	Imagem do QIM	Atividade
<p><u>Números e operações</u></p> <p>Operações com números naturais:</p> <p>Adição</p> <p>Subtração</p> <p>Multiplicação</p> <p>Divisão</p>	<p>Compreender a multiplicação nos sentidos aditivo e combinatório.</p>	 <p>Figura 12 - "Tabuada do 2"</p>	<p>Atividade com a tabuada do 2 (foi adaptado para as tabuadas do 4, 3 e 5)</p> <p>O aluno escolhia a caneta e a espessura de traço e preenchia os espaços.</p> <p>Podia mudar a cor e usar a borracha.</p>
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Orientação espacial:</p> <p>Posição e localização</p> <p>•Pontos de referência e itinerários</p>	<p>Situar-se no espaço em relação aos outros e aos objectos, e relacionar objectos segundo a sua posição no espaço.</p> <p>Seleccionar e utilizar pontos de referência, e descrever a localização relativa de pessoas ou objectos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.</p> <p>Realizar, representar e comparar</p>	 <p>Figura 13 - "Encontra o caminho mais curto até ao Presépio"</p>	<p>Atividade com itinerários e percursos</p> <p>O aluno escolhia e traçava com a caneta inteligente o caminho mais curto até ao Presépio e descrevia-o aos colegas. Podia usar a borracha e alterar a espessura de traço e tipo de tracejado.</p>

	diferentes itinerários ligando os mesmos pontos (inicial e final) e utilizando pontos de referência.		
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Orientação espacial:</p> <p>Posição e localização</p> <p>•Pontos de referência e itinerários</p>	<p>Seleccionar e utilizar pontos de referência, e descrever a localização relativa de pessoas ou objectos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.</p>	 <p>Figura 14 - "Coordenadas I"</p>	<p>Atividade com coordenadas</p> <p>Seguindo as orientações, traçavam os pontos das coordenadas dadas e uniam os mesmos.</p> <p>Usavam a caneta inteligente, borracha, cor espessura e traço diferentes. Usavam também o recurso à grelha.</p>

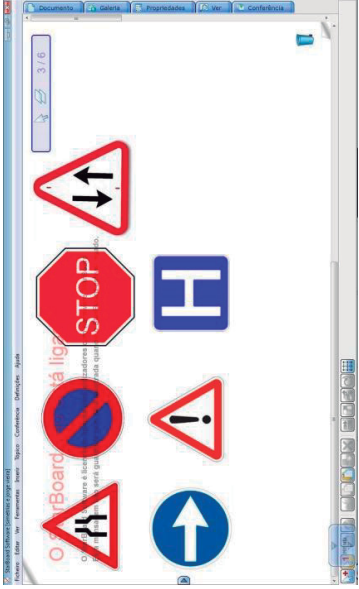
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Reflexão</p>	<p>Identificar no plano figuras simétricas em relação a um eixo.</p> <p>Desenhar no plano figuras simétricas relativas a um eixo horizontal ou vertical.</p>	 <p>Figura 15 - "Simetria na Sinalética"</p>	<p>Atividade com simetrias</p> <p>(identificar se existe simetria e os eixos de simetria)</p> <p>Identificavam a simetria e respetivos eixos. Podiam selecionar e arrastar.</p>
--	--	--	--

Figura 16 – Quadro - "Materiais construídos para o QIM"

3.4 Utilização dos materiais construídos

Neste estudo, que tem por objetivo geral a compreensão do impacto, no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, da utilização dos Quadros Interativos Multimédia (QIM), numa sala de aula do 2º ano do 1º ciclo do Ensino Básico, teve o momento de observação e desenvolvimento durante as doze semanas de prática pedagógica. Era importante a visualização de alguns dos momentos em que os alunos usavam o QIM na Matemática, e a melhor forma de o fazer foi através de fotografias de alguns dos momentos significativos dessa utilização. Foram seleccionadas algumas das fotografias tiradas durante o momento da prática que são as mais significativas e abrangentes dessa mesma utilização pelos alunos.

Neste primeiro grupo abaixo pode ser observado as duas formas de interagir com o QIM. Uma com a caneta física, outra com o dedo. Nestes exemplos vemos os alunos a escrever com a caneta após a seleção de cor e espessura do traço. Também podem ser vistos a seleccionar, arrastar e rodar peças do tangram.



Figura 17 - "Fotografia 1"

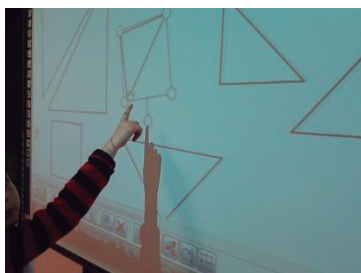


Figura 18 - "Fotografia 2"

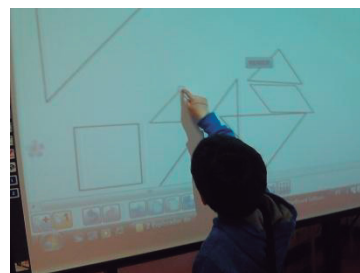


Figura 19 - "Fotografia 3"

No seguinte conjunto de figuras podemos observar alunos a estabelecer ligações entre pontos/ conjuntos, duplicando imagens, arrastando, mudando a cor a formas e escrevendo usando o dedo, provocando uma interação dinâmica entre o aluno e os elementos presentes no QIM. Particularmente no caso da Geometria as noções de perímetro, área, limite, fronteira, as propriedades das figuras, entre outras, eram mais facilmente apreendidas pelos alunos.

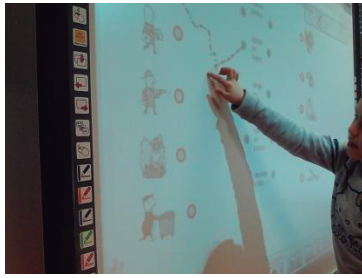


Figura 20 - "Fotografia 4"

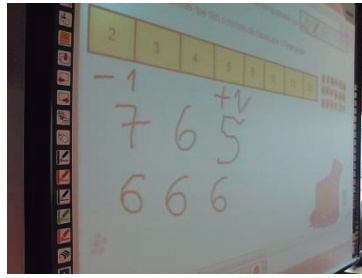


Figura 21 - "Fotografia 5"

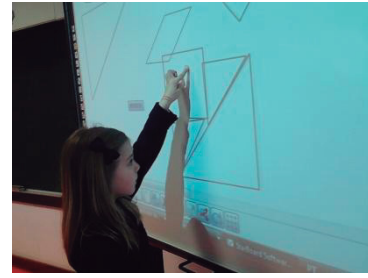


Figura 22 - "Fotografia 6"

Na primeira figura do próximo conjunto (Figura 19 – “Fotografia 7), enquanto uma menina está no quadro com um Geoplano físico, outro menino está no QIM com o Geoplano virtual. O exercício era executado em simultâneo. Na figura seguinte (Figura 20 – “Fotografia 8) um menino descobre os eixos de simetria em imagens que manipula, girando arrastando, diminuindo ou aumentando. Na última figura (Figura 21 – “Fotografia 9) uma aluna, com ferramenta caneta inteligente, mas usando o dedo identifica e marca na sinalética os eixos de simetria.

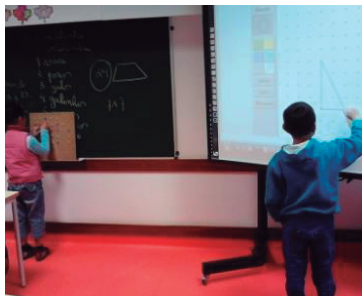


Figura 23 - "Fotografia 7"



Figura 24 - "Fotografia 8"



Figura 25 - "Fotografia 9"

3.5 Apresentação de atividades Matemáticas com recurso ao Quadro Interativo Multimédia

Na resolução de atividades propostas para a área da Matemática houve a preocupação com o gosto pela descoberta, pela compreensão e pela argumentação utilizado o vocabulário matemático adequado. Durante a resolução das atividades, houve sempre o cuidado de esclarecer dúvidas que surgissem, bem como em apoiar

os alunos com maiores dificuldades, de modo a propiciar uma melhor aprendizagem a todos os presentes na sala de aula.

Sempre que se desenvolvia uma atividade eram escolhidos, de modo aleatório, dentre aqueles que pediam para participar, alguns alunos para irem ao quadro desenvolver a estratégia que aplicaram no seu lugar, explicando tanto aos restantes colegas do grupo, como à professora, de que modo haviam resolvido a tarefa e obtido o resultado.

A manifestação da vontade de ir ao QIM e mostrar a resolução das tarefas, foi sempre evidente de forma bastante expressiva por toda a turma. Mesmo quando não estavam muito à vontade com a matéria os alunos queriam ir ao QIM e tentar resolver o exercício.

De seguida apresentamos três exemplos de atividades dinamizadas com recurso ao QIM.

3.5.1 Atividade: Coordenadas

Cada aluno recebia uma ficha com exercícios de coordenadas e uma folha de papel quadriculado. Depois de lido o exercício a professora ajudava a turma a construir, no papel quadriculado os eixos e a graduá-los. O exercício era resolvido individualmente no lugar e depois era solicitado um voluntário para mostrar aos colegas como resolveu a tarefa no QIM.

Segue-se um quadro onde constam os objetivos da atividade, os seus conteúdos e o desenvolvimento da atividade/estratégia utilizada.

Objetivos	Conteúdos	Atividades/Estratégias
Realizar, representar e comparar diferentes itinerários ligando os mesmos pontos (inicial e final) e utilizando pontos de referência.	Orientação espacial Coordenadas	A professora pede aos alunos que representem no plano algumas representações através de pontos dados. Propõe-se, como desenho, algumas formas geométricas construídas a partir de coordenadas.

Utilização de vocabulário
adequado.

Figura 26 - Quadro - "Breve planificação da atividade com Coordenadas"

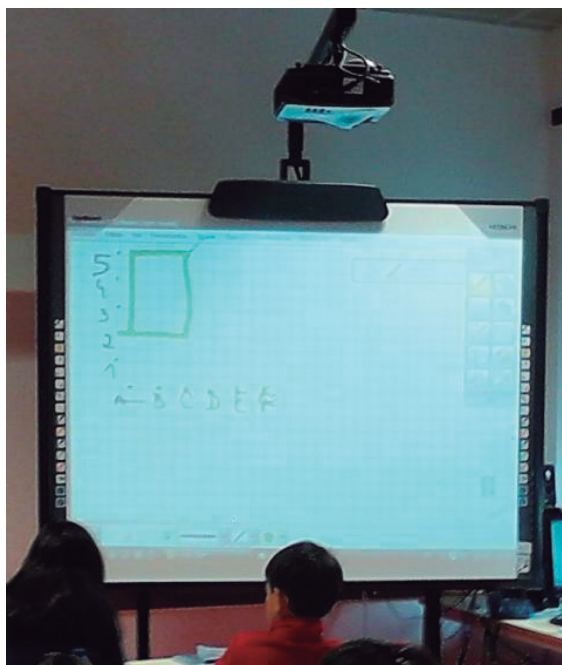


Figura 27 - "Fotografia Coordenadas no QIM I"



Figura 28 - "Fotografia Coordenadas no QIM II"

A dinâmica produzida pela utilização do QIM foi rica e está patente no comentário da aluna durante a atividade:

Aluna: *"Olha, se unir todos os pontos fica um quadrado."*

Professora: *"E se em vez dos pontos 2 C e 5 C tivéssemos os pontos 2 D e 5 D achas que a figura se mantinha igual."*

Aluna: *"Não!"*

Nesta atividade a aluna tinha de representar os pontos solicitados pela professora e, antes de a professora referir a segunda parte da atividade que era realizar a ligação entre os vários pontos de forma a encontrar uma figura geométrica, a aluna encontrou a forma geométrica e quis identifica-la.

Neste exercício utilizou-se como fundo do interface a grelha, o que ajudou a marcar os pontos e os traços. A seleção das ferramentas e a sua articulação era bem feita porém o rigor do tracejado nem sempre era o melhor. Recorreram à caneta

simples e ao tipo de traço tracejado. Se em vez desta ferramenta, se tivesse utilizado a caneta inteligente, a própria ferramenta corrigia algum desnível no traço.

No geral todos conseguiram resolver o exercício com qualidade e a vontade de ir ao QIM demonstrar a sua resolução.

3.5.2 Atividade: Multiplicação – Tabuada do 3

Uma das atividades realizadas para trabalhar a multiplicação, no caso o triplo, foi a que se pode observar nas figuras acima. Cada par tinha uma ficha com exercícios e um conjunto de tampinhas. Depois de lida em conjunto e feita a resolução de um exercício em conjunto, a turma tinha de resolver os restantes exercícios a pares e com recurso a tampinhas. Quando todos terminaram a resolução era feita no QIM com recuso a figuras geométricas escolhidas pelos alunos através das formas automáticas (escolhiam também o traço e cor) para representar a quantidade. A quantidade da participação também se revelou bastante elevada.

No quadro seguinte estão descritos os objetivos da atividade, os seus conteúdos e o desenvolvimento da atividade/estratégia utilizada.

Objetivos	Conteúdos	Atividades/Estratégias
•Compreender a adição nos sentidos combinar e acrescentar.	Números e operações	A professora em diálogo com os alunos convida 1 a ir ao quadro.
•Compreender a subtração nos sentidos retirar, comparar e completar.	Multiplicação Adição	Dá-lhe 30 tampinhas e pergunta quantos grupos de 3 podem fazer?
•Compreender a multiplicação nos sentidos, aditivo e combinatório.		E com 15 Tampinhas? (e assim sucessivamente)
•Compreender, construir e memorizaras tabuadas da multiplicação.		Utilizando o QIM trabalhar a tabuada do 3 projetando uma ficha sobre a tabuada do 3.

Figura 29 - Quadro - "Breve Planificação de atividade da tabuada do 3"

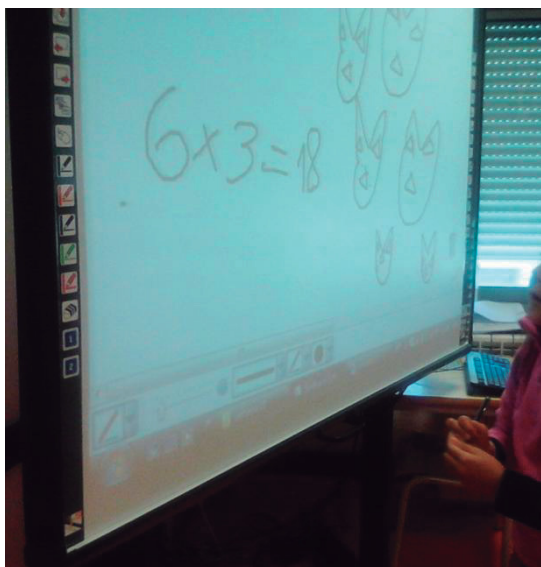


Figura 30 - "Fotografia – "Tabuada do 3 no QIM"

O comentário da aluna durante a atividade que apresentamos em seguida é justificativo da forma como o QIM foi útil para atividades de Matemática mesmo quando estávamos a construir máscaras de Carnaval:

Professora: *"E se eu quiser construir máscaras de seis gatos usando três figuras para a boca e nariz, com quantas bocas e narizes fico?"*

Aluna: *"Se desenhar seis gatos usando três figuras fico com seis vezes o número três."*

O grupo estava a preparar as máscaras para o Carnaval na área curricular de Expressão Plástica e aproveitou-se para treinar a tabuada do 3 utilizando as peças constituintes de uma das máscaras desenhando e resolvendo a atividade no QIM. A aluna escreveu o algoritmo e representou em desenho as quantidades do enunciado. Desta forma eram representadas de uma forma interessante para os alunos a estratégia de resolução do problema levantado para a construção das máscaras recorrendo ao QIM.

Como limitação nesta atividade sobressaiu a altura de projeção e a destreza a manipular as figuras e a capacidade de desenhar os números. Uma das grandes dificuldades sentidas pelos alunos prendeu-se com a destreza a desenhar números e letras. Por serem ainda alunos de 2º ano de escolaridade nem todos possuíam noção de tamanho da letra nem capacidade de enquadrar no espaço o que queriam representar.

3.5.3 Atividade: Composição e decomposição de figuras geométricas

Com esta atividade pretendia-se que os alunos fizessem decomposições de figuras geométricas com recurso ao tangram. Num primeiro momento ouviram um excerto do livro “O Sr. Quadrado”. De seguida foi distribuído por cada aluno um tangram e solicitado que resolvessem o que lhes era pedido. A cada tarefa realizada era solicitado a um aluno que viesse ao QIM mostrar aos colegas como resolveu o desafio. Para essa demonstração o aluno tinha um tangram no QIM que podia manipular girando e movendo as peças, selecionando, arrastando e também podia colorir o que permitiu aos alunos interagir, utilizando as diferentes peças.

Segue-se um quadro onde constam os objetivos da atividade, os seus conteúdos e o desenvolvimento da atividade/estratégia utilizada.

Objetivos	Conteúdos	Atividades/Estratégias
Fazer composições e decomposições de figuras geométricas	Geometria e Medida	É distribuído 1 tangram por cada aluno.
		A professora pede para:
	Composições e decomposições de figuras	Fazer um quadrado usando apenas 1 das peças.
		Fazer um quadrado usando 2 das peças.
	geométricas	Fazer um quadrado usando 3 das peças.
Comunicar	Construções	Fazer um quadrado usando 4 das peças.
matemática mediante utilização de vocabulário adequado.		Fazer um quadrado usando 5 das peças.
		Fazer um quadrado usando 6 das peças.
		Fazer um quadrado usando todas as peças.
		A correção é feita em conjunto recorrendo ao QIM.

Figura 31 – Quadro - "Breve Planificação de atividade com tangram"

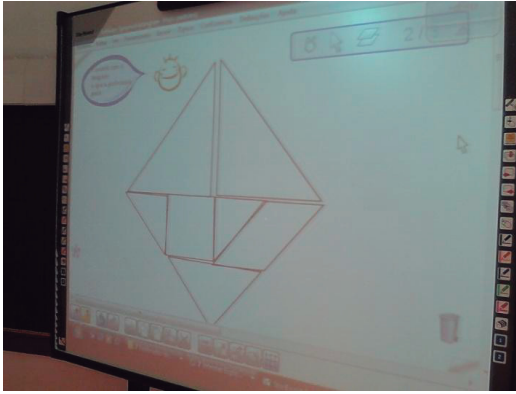


Figura 32 - "Fotografia tangram no QIM I"

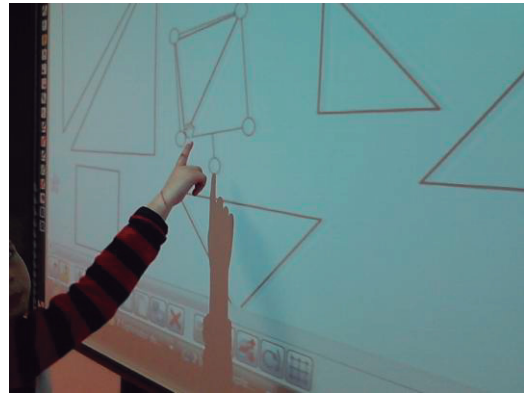


Figura 33 - "Fotografia tangram II"

O facto de se ter recorrido ao QIM para a resolução desta atividade permitiu o seguinte comentário do aluno durante a mesma:

Aluno *" Só com o meu dedo consigo fazer um quadrado juntando 2 triângulos"*

Professora: *"E para fazer um quadrado com três peças do tangram quais escolhes?"*

Aluno: *"Vou experimentar."*

Foi interessante que podiam manipular todas as peças do tangram girando, invertendo, movendo, fazendo várias tentativas até conseguir atingir o objetivo proposto. Esta dinâmica permitia a colaboração dos colegas que, do lugar, iam ajudando aquele que resolvia a tarefa. A utilização do QIM nesta atividade contribuiu para que a turma toda colaborasse e contribuísse de forma dinâmica para a sua resolução e utilizasse vocabulário matemático adequado quando tentava, do lugar comunicar ao colega que estava no QIM como é que deveria mover a figura de forma a atingir o objetivo da tarefa proposta.

A limitação deste exercício prendeu-se com o facto de as peças, se não fossem manipuladas corretamente podiam perder a sua forma original e o que implica que depois já não encaixavam perfeitamente nas outras.

No fim da demonstração a turma era questionada sobre outras formas de resolução e um aluno vinha ao QIM explicar oralmente e exemplificar a sua solução para o problema. O nível da participação foi bastante elevado e a motivação evidenciada superou as nossas expectativas.

3.6 Apresentação e análise dos resultados

Este inquérito por questionário foi aplicado a todo o grupo da turma (onze meninas e doze meninos), todos os questionários foram aplicados pela investigadora que leu e anotou as respostas dos inquiridos. Foi realizado após ter terminado do período de prática pedagógica.

Feita a recolha da informação através do inquérito por questionário à turma passou-se à fase seguinte do tratamento e consequente análise e interpretação dos resultados. Para além dos gráficos que dão uma imagem dos resultados achou-se também importante, para a perceção dos indicadores em estudo, a apresentação de algumas fotografias ilustrativas de momentos de utilização do QIM no processo de aprendizagem da Matemática pelos alunos.

Todos os alunos do grupo turma já conheciam e tinham trabalhado com o QIM. Não só na área disciplinar de Matemática como em todas as outras áreas. Referiram que tinham trabalhado com as estagiárias do ano letivo anterior e com o professor titular também.

Quando questionados sobre se gostam de trabalhar no QIM (figura 30) todos reponderam que sim.

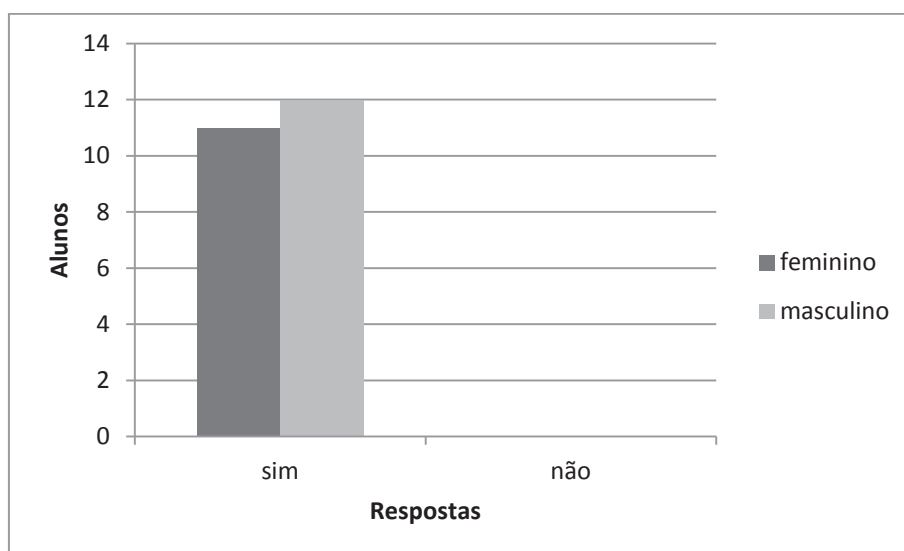


Figura 34 - Gráfico – “Gosto de trabalhar no QIM?”

Inclusive, observou-se durante a prática que quando era solicitada à turma quem queria ir ao QIM resolver um exercício de Matemática, independentemente se o

soubessem resolver ou não, todos queriam ir. Depreende-se que a motivação para a sua utilização seja muito alta nesse grupo.

Quando questionádos sobre se consideravam ser simples trabalhar no QIM (ver figura 31) encontrou-se alguma variabilidade nas respostas. Nem todos consideram a sua utilização simples. Ainda que todos gostem e se sintam motivados para trabalhar no QIM, no entanto, nem todos consideram que seja simples a sua utilização. Uma menina e três meninos responderam que, para elas não era simples trabalhar no QIM.

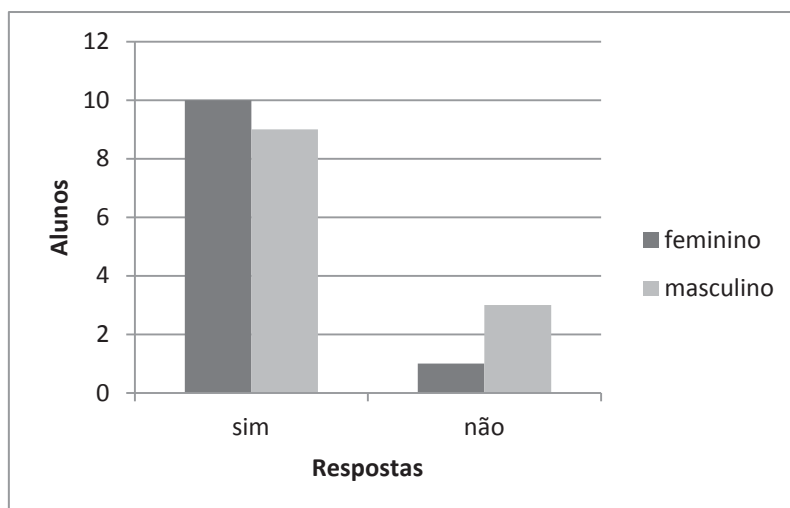


Figura 35 - Gráfico –“ Para mim é simples trabalhar no QIM?”

Em seguida surgia uma questão sobre a facilidade que os alunos sentem quando vão ao QIM (figura 32). Mais uma vez não houve unanimidade, sendo que a maioria considerou fácil a resolução de atividades Matemáticas quando vão ao QIM, mas repetiu-se a regularidade das respostas dadas na questão anterior por uma menina e três meninos que não consideraram ser fácil quando vão ao QIM.

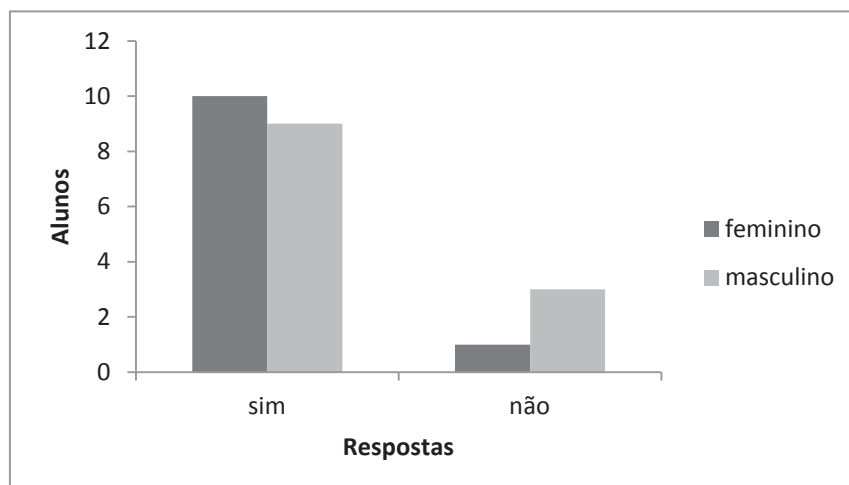


Figura 36 -Gráfico – “Quando vou ao QIM é fácil”

Esta questão deu origem a outra com a justificação de porque é que consideram ser fácil ou difícil utilizar o QIM.

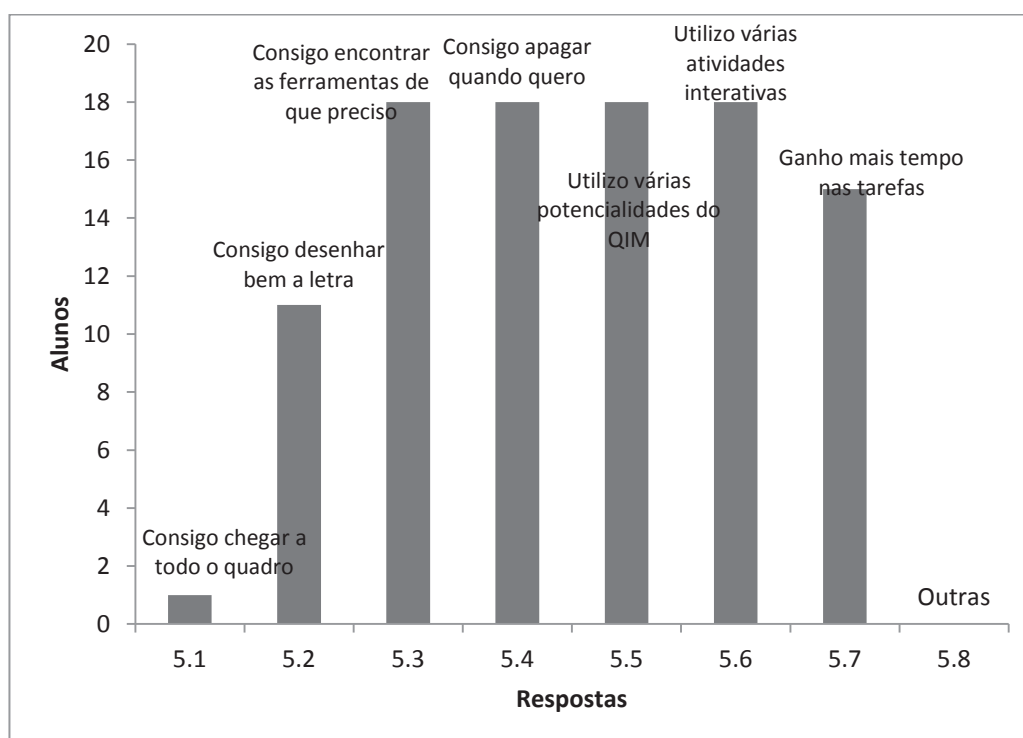


Figura 37 – Gráfico - "Usar o QIM é fácil porque..."

Do grupo que respondeu ser fácil ir ao QIM (Figura 33) dezoito alunos justificaram que era fácil porque “conseguem encontrar as ferramentas de que precisam”, “conseguem apagar quando querem”, “utilizam várias potencialidades do QIM (várias cores, tipos de lápis, borracha, reconhecimento da forma e da escrita, etc.)”, “utilizam várias atividades interativas (geoplano, tangram, imagens, etc.) ”

Quinze alunos consideraram que “*ganham mais tempo na resolução das tarefas*”, onze alunos acharam que era fácil porque conseguiam “*desenhar bem a letra*” e apenas um referiu ser fácil porque “*consegue chegar a todo o quadro*”. Ninguém quis apontar outra razão para além das que constavam do questionário.

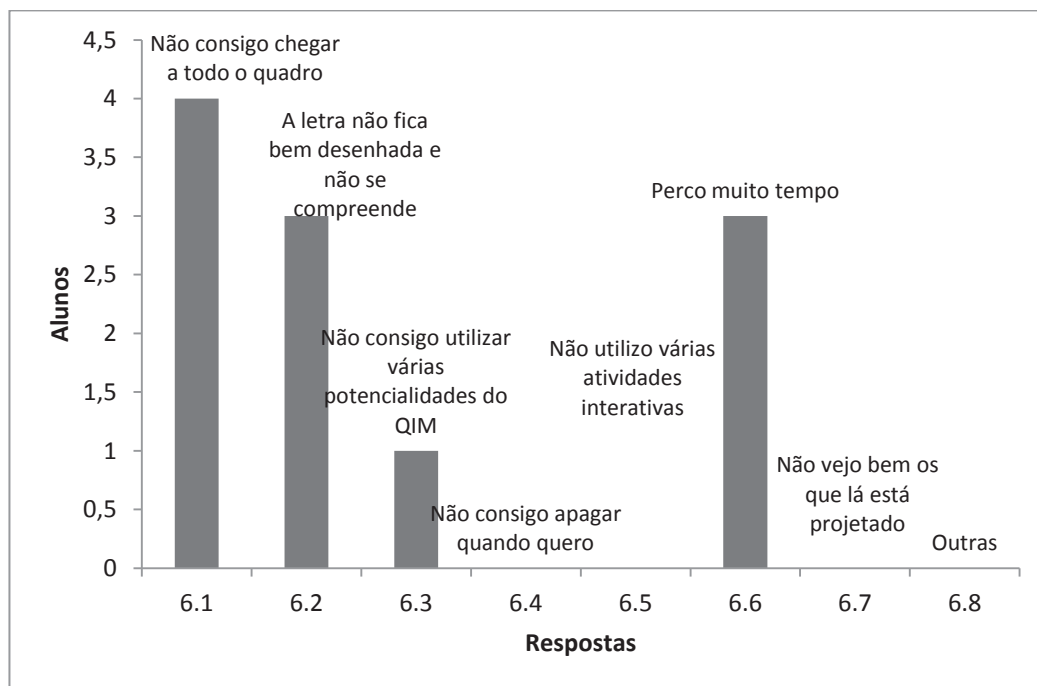


Figura 38 – Gráfico - "Não é fácil utilizar o QIM porque..."

Todos os alunos inquiridos que responderam Não à questão se considerava ser fácil utilizar o QIM (Figura 34), consideraram como principal motivo de não ser fácil por “*não conseguirem chegar a todo o quadro*”. Três alunos dizem “*não conseguir desenhar bem a letra*” e “*perdem muito tempo*” a resolver a tarefa quando vão ao QIM. Apenas um referiu “*não consegui usar várias potencialidades do QIM (várias cores, tipos de lápis, borracha, reconhecimento da forma e da escrita, etc.)*”. Destacamos como motivos para que os alunos não considerem o QIM um recurso de utilização fácil: “*não consigo chegar a todo o quadro*”, “*a letra não fica bem desenhada e não se compreende*” e “*perco muito tempo*”.

Quando questionados sobre as ferramentas que mais gostaram de utilizar quando foram ao QIM (Figura 35), as respostas foram unânimes em todos os pontos. Todos os alunos inquiridos gostaram de “*escrever com a caneta virtual*”, “*escrever com a caneta inteligente*”, “*usar a caneta como se fosse o rato*”, “*escrever, desenhar e depois mover, aumentar, diminuir ou rodar*”.

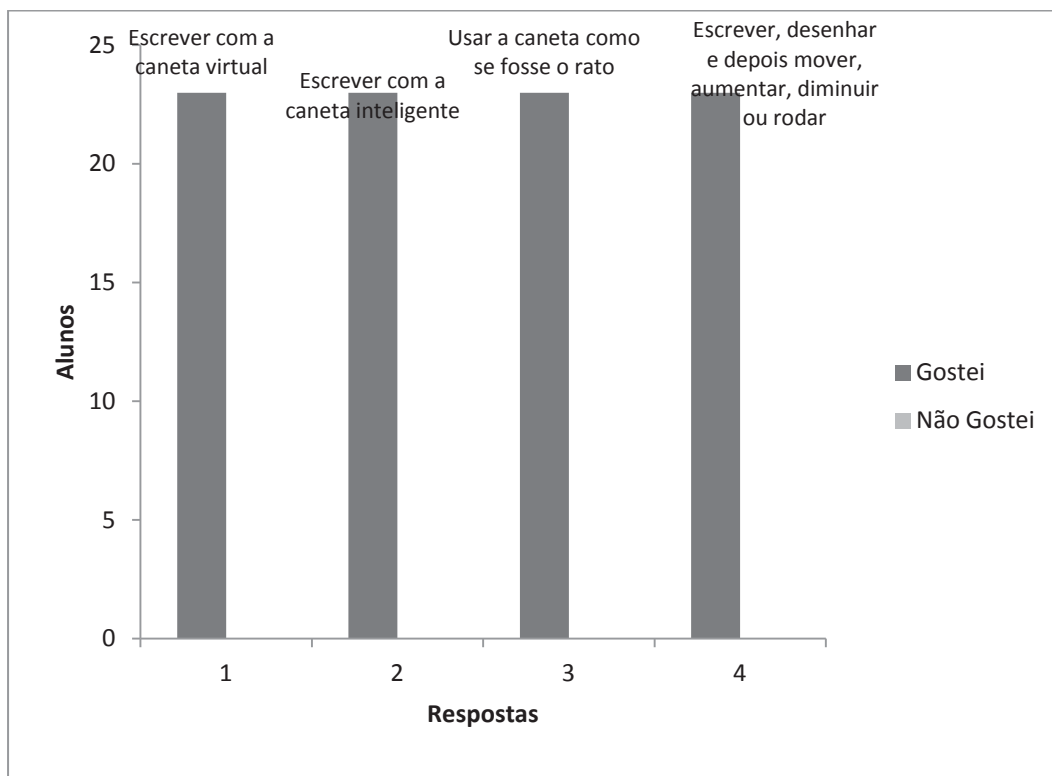


Figura 39 – Gráfico - "Quando usei o QIM gostei de..."

Quando questionados sobre se consideravam ser fácil ou difícil usar cada uma das ferramentas descritas anteriormente (Figura 36), também todos consideraram ser fácil a sua utilização.

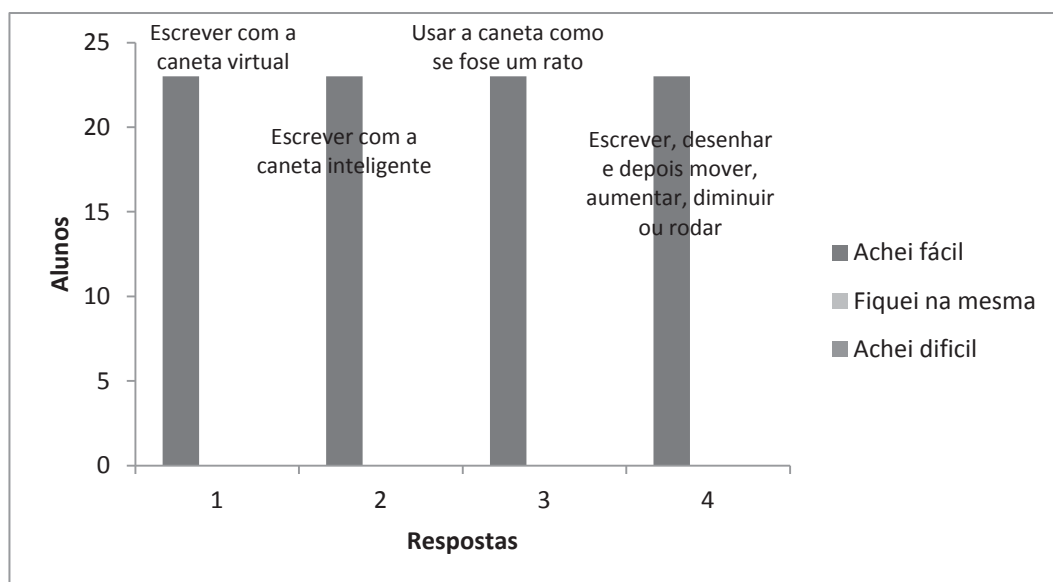


Figura 40 – Gráfico - "Quando usei o QIM achei..."

Por fim, na última questão, todos responderam que compreendiam melhor a Matemática quando nesta se utiliza o QIM (Figura 37). A forte motivação para a

utilização do recurso educativo QIM torna-se mais relevante quando os alunos reconhecem que as suas aprendizagens melhoram com o seu uso.

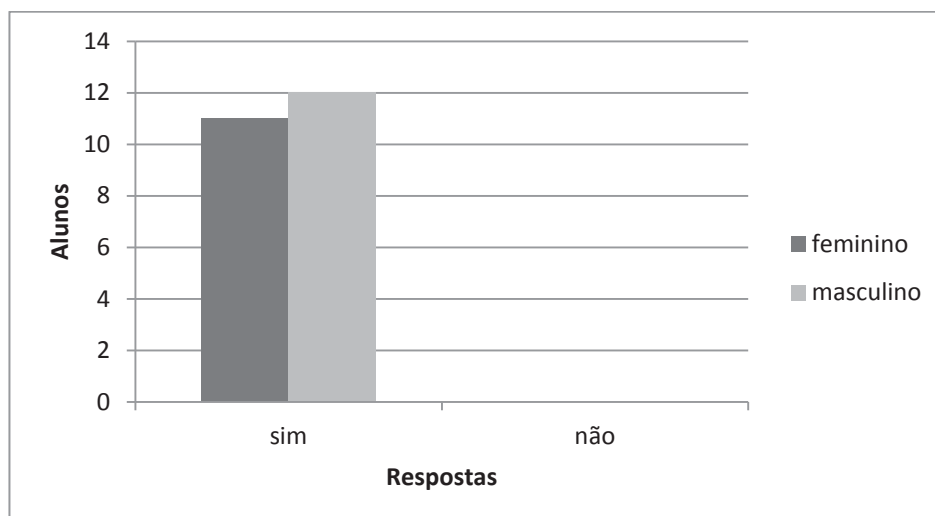


Figura 41 - Gráfico – “Quando a matéria de Matemática é explicada no QIM compreendo melhor”

De acordo com a entrevista realizada ao professor especialista e ao professor titular, ambos consideraram que o QIM é uma ferramenta de futuro no ensino porém, o professor especialista sublinha que *“temos que voltar ao tempo em que antes de dar equipamentos, primeiro ensinamos como funciona, partilhamos ideias e saberes e só depois é que podemos ter acesso ao equipamento”*. Esta afirmação está sustentada no facto de, baseado na sua experiência, considerar que 95% dos docentes usa os QIM como *“mero instrumento de projeção de conteúdos”* e que apenas solicitam o seu apoio quando o QIM não funciona e não para apoio na descoberta das suas potencialidades didáticas.

O professor titular vai de encontro a esta opinião quando considera que ainda está aquém do que poderia usufruir no QIM. Concorda que a sua utilização torna as aulas mais inovadoras e motivadoras para os alunos, encontrando vantagens óbvias para a sua utilização. Como argumento que justifica a não partilha de materiais entre colegas o professor titular afirma que o motivo se prende com a inexistência de quadros (QIM) nas salas. Em dez salas de 1º ciclo existentes no Centro Escolar de Santa Maria, apenas duas dispõem de QIM. Apesar do esforço em ministrar formação aos professores, este é apontado como o grande entrave à vulgarização da utilização do QIM e que deveria ser feito um investimento no sentido de equipar mais salas com esta tecnologia, pois considera que ela é um elemento de motivação no processo de ensino /aprendizagem (Apêndice III).

Sendo um equipamento bastante dispendioso que se revela num grande investimento para a escola, o seu potencial deve ser explorado ao máximo. O professor especialista salienta que, *“devido à escassez nem todos tem este tipo de equipamentos e a adaptação nem sempre é fácil porque o tempo que é necessário para explorar o funcionamento, os recursos e utilidades dos equipamentos são morosos”* Apesar de ser um equipamento bastante intuitivo, considera que a adaptação por parte dos alunos é mais *“instintiva e natural”* (Apêndice V).

Conclusões, limitações ao estudo e reflexões finais

Este trabalho de investigação partiu de um objetivo orientador sobre a compreensão do impacto, no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, da utilização dos Quadros Interativos Multimédia, numa sala de aula do 2º ano do 1º ciclo do Ensino Básico. Constituindo o QIM um modo diferente de trabalhar conteúdos da Matemática, presumia-se que os alunos estivessem bastante reativos para a sua utilização e por este motivo atuasse como motivador da aprendizagem. O objetivo principal deste estudo pretendia a:

- compreensão do impacto da utilização dos Quadros Interativos Multimédia na aprendizagem da Matemática numa sala de aula do 2º ano do 1º ciclo do Ensino Básico.

O trabalho desenvolvido nesta investigação permitiu-nos concluir o seguinte: se for utilizado como mero instrumento de projeção não se encontra nele muita diferença relativamente ao quadro tradicional. O que lhe acrescenta valor é a forma como é utilizado, como qualquer material pedagógico ou qualquer tecnologia ou instrumento que se traga para a sala de aula. A tarefa do professor é torná-los um apoio à sua ação e tirar partido da melhor forma possível das suas potencialidades e rentabiliza-lo nas aprendizagens do aluno. Por si só os QIM não resolvem nenhum problema de aprendizagem e motivação nem na Matemática nem de outras disciplinas. A forma como é aproveitado o recurso é que pode fazer a diferença.

A preparação das aulas com o QIM implica um trabalho diferente da parte do professor e do aluno, para efetuar pesquisa, para construir ou renovar materiais pedagógicos e para elaborar as aulas no QIM. Todos os alunos manifestaram uma reação muito positiva quanto à vontade em trabalhar com o QIM e responderam em unanimidade referindo as ferramentas que gostaram mais de utilizar, realçando a *“caneta virtual”*, *“a caneta inteligente”*, de *“usar a caneta como se fosse o rato”*, de *“escrever, desenhar e depois mover, aumentar, diminuir ou rodar”*.

Houve um aumento na participação e desejo em ir ao quadro. O QIM enquanto recurso pedagógico foi utilizado nas mais distintas situações e transpôs as barreiras da Matemática.

Quando ao objetivo específico que se propunha:

- Analisar as situações pedagógicas em que é utilizado o QIM;

As situações em que o recurso foi utilizado, conforme vem referido no ponto 3.3 *Materiais construídos para o Quadro Interativo Multimédia*, onde podem ser observadas fotografias dos alunos a desenvolver atividade no quadro, foram variadas e prenderam-se com a resolução de exercícios no programa *Starboard*, em sites importados online, noutros documentos também importados, em *Power Point* com uma história, em visualização e manipulação de imagens recolhidas pelos alunos, em funcionalidades do próprio quadro e até no manual escolar. Todas as situações pedagógicas em que o recurso foi utilizado, a participação foi sempre muito alta, com todos os alunos a pedirem para participar e nas quais se evidenciavam a motivação para a aprendizagem da Matemática através do QIM.

Outro dos objetivos específicos pretendia:

- Identificar as ferramentas utilizadas no QIM

O tipo de ferramentas utilizadas pelos alunos foram sobretudo as que se referiam ao tipo de escrita, espessura e cor do traço, a manipulação de imagens, girar, inverter, apagar, aumentar, diminuir, conforme já foi acima notado.

A seleção das ferramentas a utilizar em cada atividade era sugerida, mas algumas vezes os alunos de uma forma autónoma faziam essa seleção. E, se por acaso não conseguiam chegar a alguma das partes do quadro, pediam ajuda para atingir o seu propósito. A alteração entre ferramenta de escrita e borracha, ou entre tipo de traço e cor, ou tipo de lápis também era da iniciativa dos alunos.

Uma vez que os QIM são um recurso bem aceite pelos alunos, a maior entropia que existe à sua utilização prende-se com os professores, seja porque não dominam a tecnologia, seja por desmotivação do ensino e falta de vontade de investir, seja por falta de tempo para explorar o recurso e construir novos materiais. Todos estes motivos foram apontados como válidos através de conversas informais com alguns professores de 1º ciclo do agrupamento onde se realizou a investigação, mas estes não eram o sujeito do estudo.

- Reconhecer vantagens e limitações no uso do QIM

Quanto ao objetivo que referia o reconhecimento de vantagens e limitações no uso do QIM, sem dúvida que, se o recurso for utilizado para além da mera projeção, a motivação para a participação nas atividades é grande. Verificámos vantagens da utilização do recurso QIM quando foram realizadas as aprendizagens na área curricular da Matemática nomeadamente em:

- reconhecer, identificar e mexer em figuras geométricas;

- identificar numa figura o seu eixo de simetria;
- utilizar de diferentes modos representações Matemáticas com acesso fácil a régua e outras ferramentas disponíveis no QIM.

No entanto as condições de utilização do quadro na situação estudada tinham algumas desvantagens e pormenores que teriam de ser trabalhados e melhorados. O caso da altura do quadro, da precisão na escrita, da interferência das sombras foram as grandes limitações à utilização do QIM. A disposição das carteiras, bem como o espaço de circulação disponíveis também tinham de ser sempre revistos, o que provocava alguma interferência do decorrer das atividades diárias. Outra questão técnica que funcionou como limitação ao uso do QIM teve a ver com a durabilidade da lâmpada que, por estar em fim de vida acionava um apito constante.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Comprovação do QIM como promotor da motivação no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. |
|---|

Durante o período de observação e implementação da prática pedagógica, o QIM foi, utilizado nas mais variadas situações pedagógicas de aprendizagem e do ponto de vista dos alunos é um recurso potencialmente relevante. Foi utilizado para introduzir uma matéria, para reforço de conteúdos, para rever algumas questões e até mesmo em situações mais lúdicas e, para terminar, pode concluir-se que se comprovou que, para este grupo que o QIM é promotor da motivação no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Com base neste estudo, podemos concluir que o QIM quando é utilizado na aula para trabalhar os conteúdos da Matemática o seu uso pode aumentar a motivação e a participação dos alunos, pois possibilita diversificar estratégias e metodologias, facilitando deste modo a construção da aprendizagem.

Há, certamente, várias limitações ou constrangimentos que podemos apontar a este estudo. A primeira grande limitação prendeu-se com a disponibilidade do *software* para poder explorar e construir materiais para aplicar nas aulas. Só após algumas semanas é que foi possível obter o *software* e, a partir daí foi mais simples a construção de materiais, não só para a Matemática mas também para as outras áreas disciplinares.

O facto de o grupo querer sempre intervir e vir ao QIM limitava, por motivos de tempo, a sua utilização. Teria sido importante usufruir de mais tempo para algumas tarefas poderem ser realizadas por mais alunos. Mesmo aqueles com mais dificuldades que também queriam sempre participar e ir ao QIM.

A aplicação dos questionários também revelou algumas falhas. Pela pouca idade dos inquiridos optou-se por todos terem apoio individualizado nas respostas com o propósito de ajudar. Por motivos vários o momento da aplicação dos questionários teve de ser repartida por momentos distintos por forma a poder ser dado esse apoio.

Outro constrangimento prendeu-se com o próprio QIM. Ainda que móvel, sua colocação estava muito alta para meninos de 1º ciclo. Por vezes os alunos tinham de subir a cadeiras para poder escrever na área útil.

Sem dúvida que o QIM para além de trazer uma nova dimensão tecnológica para a sala de aula vem reforçar o debate sobre a utilização da tecnologia em contexto educativo. Compreender se, realmente há mais-valias, se promove um ambiente de aprendizagem mais rico, motivador e propício à melhoria das aprendizagens, particularmente na disciplina de Matemática. No caso do grupo estudado, foi evidente a motivação para a participação, a maneira intuitiva como os alunos interagiam com o QIM, dando razão à classificação dos alunos como “nativos digitais”. Desta forma, seria interessante alargar o âmbito do estudo a mais turmas do 1º ciclo, pela sua especificidade, bem como aplicá-lo a outras áreas disciplinares.

O interesse nos QIM já existia sob a forma de curiosidade na tecnologia e ao realizar uma formação sobre o uso dos QIM no Ensino. A partir desse momento o reconhecimento das potencialidades do recurso em termos de implementação de metodologias dinâmicas e que permitem uma maior interação e interatividade e potencie o interesse e a motivação dos alunos.

Quando se procura utilizar este recurso numa escola, o problema maior relativamente à sua implementação pode colocar-se em termos do *software* instalado. Para além destes constrangimentos que se prendem com a diversidade de *softwares* e a sua instalação para exploração e construção de materiais, coloca-se a questão do tempo para a construção de materiais. Todo o tempo que se utilize na construção de materiais é bem empregue e vai ser rentabilizado no futuro. Para além da possibilidade de utilização de materiais disponibilizados *online*, é possível realizar adaptações a conteúdos que já existem.

É notório que os QIM prestam um bom apoio à utilização de materiais pedagógicos interativos e que são por esse motivo um apoio ao enriquecimento do trabalho em situação de sala de aula.

Para poder existir a sua aplicação em sala de aula tem de existir um conhecimento da tecnologia. O seu uso obriga a repensar a aula e as abordagens aos

conteúdos de forma a não desvalorizar o QIM, restringindo a sua utilização à mera tela de projeção. O tempo que for investido na construção de materiais vai ser compensado num futuro próximo com o aumento do interesse e da participação dos alunos. É nossa convicção que, esta inovação de práticas pedagógicas favorece um ensino mais prático que se concretiza na participação ativa dos alunos e na sua integração na sociedade da informação e do conhecimento.

Bibliografia

- ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA (1988). *Matemática 2001 – diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*, Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- BANNISTER, D. e a equipa de Tecnologias Educativas da Universidade de Wolverhampton, (2010),. *Aproveitar ao máximo o seu quadro interativo*, European Schoolnet Rue de Trèves 61 - B1040 Brussels,
- BARDIN, L. (2009). *Análise de conteúdo* Lisboa: Edições 70, 4.^a edição
- BISQUERRA, R. (1989). *Metodos de Investigación Educativa*. Barcelona: CEAC.
- BIVAR, A., GROSSO, C., OLIVEIRA, F., TIMÓTEO, M.,(2011),. *METAS CURRICULARES DO ENSINO BÁSICO – MATEMÁTICA*, Direção Geral de Educação, Ministério da Educação e Ciência
- BRUNER, J. (1998). *O processo da educação*, Nova Biblioteca 70, Edições 70
- CURRÍCULO NACIONAL DO ENSINO BÁSICO – COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS*, (2001). Departamento de Educação Básica, Ministério da Educação
- ESTANQUEIRO, A. (2010). *Boas Práticas na Educação - O Papel dos Professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- FERREIRA, P. (2009). *Quadros interativos: novas ferramentas, novas pedagogias, novas aprendizagens*, Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia
- GHIGLIONE, R. & MATALON, B. (2001). *O inquérito: teoria e prática*. Oeiras: Celta Editora, 4.^a edição
- GIL, A., (1991). *Métodos e técnicas de pesquisa social*, Editora Atlas, São Paulo, 3.^a edição
- GURVITCH, G. (1977). *Tratado de Sociologia*, policopiado
- HOLT, J. (2001). *Como Aprendem as Crianças*, Editorial Presença, Coleção: Orientações
- LOUREIRO, Maria de Fátima, (2009). *Quadros Interativos no Ensino da Matemática*, Departamento de Matemática, Universidade de Aveiro

- MARQUES, J., (2011). *Uma análise da investigação realizada em Portugal sobre Quadros Interativos Multimédia*, VII Conferência Internacional de TIC na Educação
- MEIRELES, A. J. (2006). *Uso de quadros interativos em educação: uma experiência em Físico - Químicas com vantagens e resistências*. (F. d. Porto, Ed.)
- MEIRINHOS, M. (2006). *Desenvolvimento profissional docente em ambientes colaborativos de aprendizagem à distância: estudo de caso no âmbito da formação contínua*. Braga: Universidade do Minho
- MEIRINHOS, M. & OSÓRIO, A., (2010). *O estudo de caso como estratégia de investigação em educação*, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Universidade do Minho - Instituto de Educação
- MOREIRA, C., (1994). *Planeamento e estratégias da Investigação Social*, Universidade Técnica de Lisboa, ISCSP, Lisboa
- PONTE, J. (2000). *Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?*, Revista Ibero-Americana de Educação, 24, 63-90.
- PONTE, J., SERRAZINA, L., GUIMARÃES, H., BREDAS, A., GUIMARÃES, F. , SOUSA, H. , MENEZES, L. , MARTINS, M. , e OLIVEIRA, P. , (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*, DGIDC, Ministério da Educação
- RAMOS, J. L; TEODORO, V. M. N. D; FERREIRA, F. M. 20 nov. 2012. "Recursos Educativos Digitais: reflexões sobre a prática" *Cadernos Sacausef*, 11 – 35
- SANCHES, I. (2005), Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação-ação à educação inclusiva. Revista Lusófona de Educação, 5, 127-142.
- SANTOS, M. I., & CARVALHO, A. A. (2009). *Os quadros interativos multimédia: da formação à utilização*, Universidade do Minho. Centro de Competência
- SOUSA, S., (2006). *A integração das TIC, nas aulas de Matemática no Ensino Básico*, Universidade do Minho
- SPÍNOLA, T., (2009). *Utilização do quadro interativo multimédia em contexto de ensino e aprendizagem - Impacte do projeto "O Quadro interativo multimédia na RAM"*, Universidade de Aveiro, Departamento de Didática e Tecnologia Educativa Departamento de Comunicação e Arte

VALA, J. (1986). A análise de conteúdo. In *Metodologia das ciências sociais* (7ª ed, p. 101-128). Edições, Afrontamento, Porto

Webgrafia

<http://www.dgidc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=12#i> acedido a 30 de novembro de 2012

http://www.academia.edu/183629/101_ideias_e_dicas_para_utilizar_o_quadro_interactivo acedido a 12 de fevereiro de 2013

SMITH, A. (2000). Interactive Whiteboard Evaluation, de MirandaNet: <http://www.mirandanet.ac.uk/pubs/smartboard.htm>, acedido a 25 de março de 2013

<http://www.starboard.com> acedido a 25 de março de 2013

http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math_Standards/12752_exec_pssm.pdf, acedido a 6 de maio de 2013

VYGOTSKY, Lev Semenovitch, (1896-1934). *Pensamento e Linguagem*, Edição Ridendo Castigat Mores, Versão para eBook eBooksBrasil, Fonte Digital acedido a 13 de fevereiro de 2013 de www.jahr.org,

Recursos online

<http://nlvm.usu.edu/> (National Library of Virtual Manipulatives)

Apêndices

Apêndice I – Guião do Questionário Codificado

Código

QUESTIONÁRIO

Algumas instruções para te ajudar a preencher o questionário:

Nos quadradinhos como este, ☐ colocas uma cruz na resposta certa: ☒

Nos retângulos como este, escreves números, como por exemplo a tua idade.

1. Já trabalhei com o Quadro Interativo Multimédia (QIM) na disciplina de Matemática

Sim	1
Não	2

2. Gosto de trabalhar no QIM

Sim	1
Não	2

3. Para mim é simples trabalhar no QIM

Sim	1
Não	2

4. Quando vou ao QIM é

Fácil

Sim	1	<i>Segue para a pergunta nº 5</i>
Não	2	<i>Segue para a pergunta nº 6</i>

5. Se respondeste Sim na questão anterior, assiná-la as respostas mais corretas

5.1	Consigo chegar a todo o quadro
-----	--------------------------------

5.2	Consigo desenhar bem a letra
5.3	Consigo encontrar as ferramentas de que preciso
5.4	Consigo apagar quando quero
5.5	Utilizo várias potencialidades do QIM (várias cores, tipos de lápis, borracha, reconhecimento da forma e da escrita, etc.)
5.6	Utilizo várias atividades interativas (geoplano, tangran, imagens, etc.)
5.7	Ganho mais tempo nas tarefas
5.8	Outras: _____ _____

6. Se respondeste Não na questão anterior, assiná-la as respostas mais corretas

6.1	Não consigo chegar a todo o quadro
6.2	A letra não fica bem desenhada e não se compreende
6.3	Não consigo utilizar várias potencialidades do QIM (várias cores, tipos de lápis, borracha, reconhecimento da forma e da escrita, etc.)
6.4	Não consigo apagar quando quero
6.5	Utilizo várias atividades interativas (geoplano, tangram, imagens, etc.)
6.6	Perco muito tempo
6.7	Não vejo bem os que lá está projetado
6.8	Outras: _____ _____

7. Quando usei o QIM

		Gostei (19)	Não gostei (20)	Achei difícil (21)	Fiquei na mesma (22)	Achei fácil (23)	
7.1.1	Escrever com a caneta virtual	19	20	21	22	23	7.2.1
7.1.2	Escrever com a caneta inteligente	19	20	21	22	23	7.2.2
7.1.3	Usar a caneta como se fosse o rato	19	20	21	22	23	7.2.3
7.1.4	Escrever, desenhar e depois mover, aumentar, diminuir ou rodar	19	20	21	22	23	7.2.4

8. Quando a matéria de Matemática é explicada no QIM compreendo melhor

Sim	1
Não	2

9. Com o QIM gosto mais da disciplina de Matemática

Sim	1
Não	2

10. Quanto mais utilizo o QIM melhor consigo realizar as tarefas pedidas.

Sim	1
Não	2

11. **Gostava de utilizar o QIM em todas as disciplinas**

Sim	1
Não	2

12. **Prefiro trabalhar a Matemática no QIM**

Sim	1
Não	2

13. Escreve a tua idade no retângulo

<input type="text"/>	anos
----------------------	------

14. **Põe uma cruz no quadrado correspondente ao teu género**

Feminino 24

Masculino 25

Apêndice II – Guião da entrevista ao Professor Cooperante

- Sente-se familiarizado com o *software* e sente-se capaz de usar o QIM nas suas aulas?
- Como considera a motivação dos alunos para a utilização do QIM?
- O que pensa da variedade de ferramentas (potencialidades como várias cores, tipos de lápis, borracha, reconhecimento da forma e da escrita, etc.) do QIM?
- Costuma utilizar conteúdos QIM ou constrói os seus próprios conteúdos (fichas, exercícios, atividades, etc.)
- Que ferramentas do QIM mais costuma utilizar?
- Que diferenças encontra numa aula em que seja utilizado o QIM e numa aula tradicional (vantagens e desvantagens no seu uso).
- Em que situações considera que o recurso ao QIM lhe facilita a aula.
- Entre colegas costumam partilhar conteúdos QIM.
- Que tipos de apoio o agrupamento presta para a utilização do QIM (formação, apoio técnico, etc.).
- Na sua opinião, esta tecnologia deveria estar presente em todas as salas ou sugere outra opção?

Apêndice III – Entrevista ao Professor Titular

Bloco	Objetivos específicos	Tópicos	Formulário das perguntas	Respostas
Utilização do recurso pedagógico o QIM	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer se o professor titular está familiarizado com o recurso tecnológico e se o utiliza na sua prática. 	Familiaridade com o recurso pedagógico QIM.	<ul style="list-style-type: none"> Sente-se familiarizado com o software e sente-se capaz de usar o QIM nas suas aulas? 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Iniciei no 1º ano de escolaridade o meu trabalho com o QIM. No entanto apesar de o utilizar para trabalhar vários conteúdos com os alunos. tenho a noção que ainda me falta saber utilizá-lo em muitas situações.</i>
Motivação dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> Averiguar se os alunos estão motivados para utilizar o QIM. 	Motivação dos alunos para usar o QIM.	<ul style="list-style-type: none"> Como considera a motivação dos alunos para a utilização do QIM? 	<ul style="list-style-type: none"> Penso que o QIM é uma ferramenta interativa, que incentiva a construção de conhecimento e, ao mesmo tempo, permite ao professor e ao aluno um trabalho em sala de aula mais motivante e um maior empenho dos alunos nas atividades letivas. Se os alunos conhecerem bem as potencialidades do QIM e se houver um domínio por parte do professor estão criadas condições para aulas mais interessantes e criativas.
Potencialidades do QIM utilizadas pelo professor titular.	<ul style="list-style-type: none"> Compreender que tipo de potencialidades do recurso são utilizadas pelo professor titular na sua prática. 	Tipo de utilização que o professor titular dá ao QIM.	<ul style="list-style-type: none"> O que pensa da variedade de ferramentas (potencialidades como várias cores, tipos de lápis, borracha, reconhecimento da forma e da escrita, etc.) do QIM? Costuma utilizar conteúdos QIM ou constrói os seus próprios conteúdos (fichas, exercícios, atividades, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Penso que um quadro interativo é uma ferramenta que motiva os alunos devido à sua participação ativa nas aulas e facilitadora do processo ensino/aprendizagem. <i>Utilizo por vezes os próprios conteúdos QIM e também elaboro fichas ou exercícios que são trabalhados no quadro.</i> Desde o início tenho utilizado regularmente os CD,s digitais que integram os manuais escolares para a leitura coletiva dos textos, fichas de trabalho em substituição do quadro de giz, visualização de conteúdos relacionados com o Estudo do Meio.

Que ferramentas do QIM mais costuma utilizar?				Também uma boa ajuda na matemática em quase todos os conteúdos matemáticos
Vantagens e desvantagens no uso do QIM	<ul style="list-style-type: none"> Compreender as vantagens e desvantagens encontradas no uso do QIM. 	Vantagens e desvantagens para o professor titular	<ul style="list-style-type: none"> Que diferenças encontra numa aula em que seja utilizado o QIM e numa aula tradicional (vantagens e desvantagens no seu uso). 	<ul style="list-style-type: none"> O QIM pode ser utilizado de forma similar a um vulgar quadro de ardósia. Contudo, permite aos professores desenvolver as suas aulas utilizando uma variedade de conteúdos multimédia, incluindo imagens, apresentações, filmes, Internet e sons. O aluno, tal como o professor, pode manipular texto e objetos virtuais e fazer cálculos no ecrã, de forma interativa e muito motivadora. Uma das desvantagens no seu uso, poderá ser se o quadro for utilizado como reforço das metodologias expositivas existindo apenas a introdução de um ambiente gráfico mais apelativo quando comparado com o quadro tradicional a centralização do processo de aprendizagem no professor pode levar o aluno a estar desatento e a alhear-se da aula.
Uso e partilha de conteúdos QIM	<ul style="list-style-type: none"> Averiguar em que situações pedagógicas de sala de aula o QIM é utilizado. Saber se existe partilha de conteúdos entre colegas. 	Uso do QIM na prática e na partilha de conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> Em que situações considera que o recurso ao QIM lhe facilita a aula. Entre colegas costumam partilhar conteúdos QIM. 	<ul style="list-style-type: none"> Nos recursos multimédia e de animação gráfica, nos tempos e espaços de aprendizagem com a disponibilização online de recursos são elementos facilitadores nas aulas Muito pouco. Uma das razões prende-se com o número de quadros interativos existentes nas salas de aula, no centro escolar em 10 salas de aula só duas estão equipadas com quadros interativos.
	<ul style="list-style-type: none"> Compreender se existe no Centro 	Apoio técnico e	<ul style="list-style-type: none"> Que tipos de apoio o agrupamento presta para a 	<ul style="list-style-type: none"> Têm sido feitas algumas ações de formação no agrupamento, por professores das áreas TIC da

Escolar algum tipo de apoio à utilização do QIM.	perspetiva de futuro.	utilização do QIM (formação, apoio técnico, etc.).	escola.
<ul style="list-style-type: none"> Conhecer a perspetiva de futuro relativamente à presença do QIM nas salas de aula. 		<ul style="list-style-type: none"> Na sua opinião, esta tecnologia deveria estar presente em todas as salas ou sugere outra opção? 	<ul style="list-style-type: none"> Penso que sim, todas as salas deveriam estar equipadas com esta tecnologia, porque se trata de uma ferramenta versátil altamente motivadora para a aprendizagem dos alunos.

Apêndice IV – Guião da entrevista ao Professor Especialista

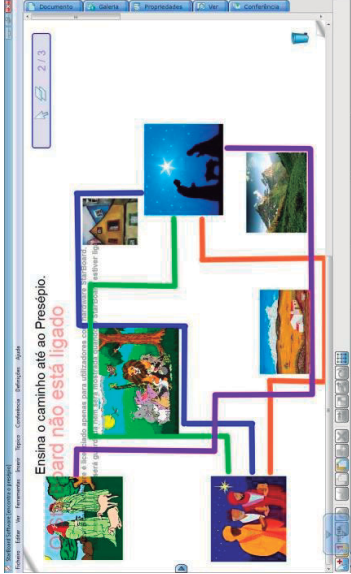
- Como foi a receção dos Quadros Interativos Multimédia por parte dos professores e dos alunos?
- Como foi a adaptação aos Quadros Interativos Multimédia por parte dos professores e dos alunos?
- Considera que os professores de 1º ciclo se sentem familiarizados com o *software* e são capazes de usar o QIM nas suas aulas?
- Os professores de 1º ciclo procuram-no para pedir apoio relativamente a questões relacionadas com a utilização dos QIM?
- Na sua opinião os Quadros Interativos são Multimédia são de facto uma ferramenta para usar no futuro?

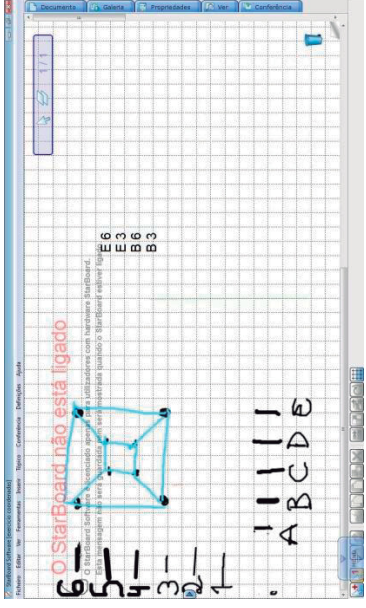
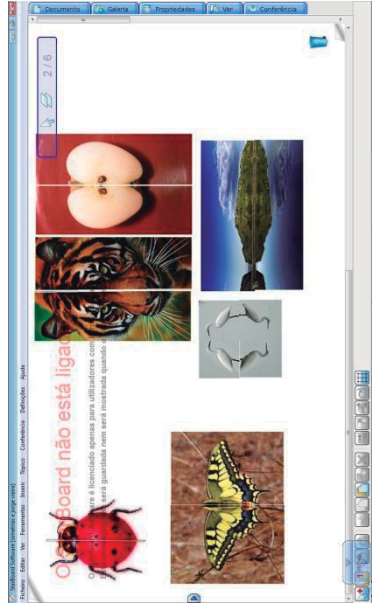
Apêndice V – Entrevista ao Professor Especialista

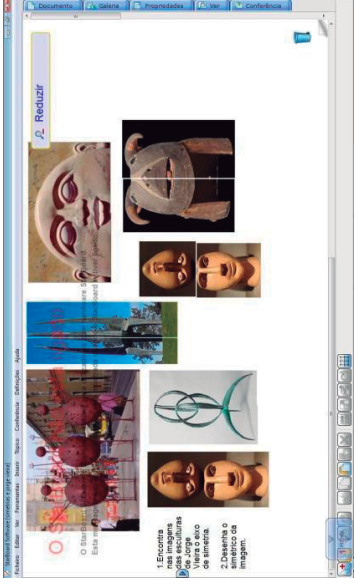
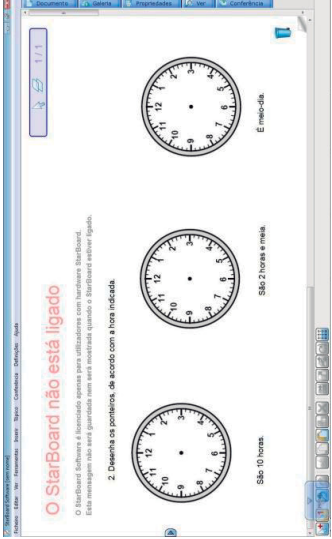
Bloco	Objetivos específicos	Tópicos	Formulário das perguntas	Respostas
Aceitação dos QIM	<ul style="list-style-type: none"> Compreender a aceitação dos QIM por parte dos alunos e dos professores do Centro Escolar. 	Reação aos QIM de alunos e professores	<ul style="list-style-type: none"> Como foi a receção dos Quadros Interativos Multimédia por parte dos professores e dos alunos? 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Qualquer tipo de nova tecnologia é sempre muito bem recebida pela comunidade educativa, assim nesta escola, não houve exceção, apesar da sua escassez.</i>
Adaptação aos QIM	<ul style="list-style-type: none"> Compreender a adaptação dos QIM por parte dos alunos e dos professores do Centro Escolar. 	Adaptação aos QIM de alunos e professores	<ul style="list-style-type: none"> Como foi a adaptação aos Quadros Interativos Multimédia por parte dos professores e dos alunos? 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Devido à escassez nem todos tem este tipo de equipamentos e a adaptação nem sempre é fácil porque o tempo que é necessário para explorar o funcionamento, os recursos e utilidades dos equipamentos são morosos. Penso que a adaptação dos alunos é mais instintiva e natural e mais forçada, no sentido do receio de se enganar ou não saber, por parte dos professores.</i>
Utilização dos QIM e apoio prestado	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer a perspetiva do professor especialista sobre a utilização dos QIM pelos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico. Averiguar o apoio prestado de acordo com as solicitações. 	Utilização dos QIM e apoio prestado	<ul style="list-style-type: none"> Considera que os professores de 1º ciclo se sentem familiarizados com o software e são capazes de usar o QIM nas suas aulas? Os professores de 1º ciclo procuram-no para pedir apoio relativamente a questões relacionadas com a utilização dos QIM? 	<ul style="list-style-type: none"> Não. Acho que 95% dos docentes utilizam os QIM como mero instrumento de projeção de conteúdos. <i>Sim e não, isto é, quando não funciona, contactam, mas para saber das duas potencialidades muito poucas vezes.</i>
Perspetiva de futuro	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer a opinião do professor 	Perspetiva de futuro	<ul style="list-style-type: none"> Na sua opinião os Quadros Interativos são Multimédia 	<ul style="list-style-type: none"> <i>SIM, sem dúvida, mas temos que voltar ao tempo em que antes de dar equipamentos, primeiro ensinamos como funciona, partilhamos ideias e</i>

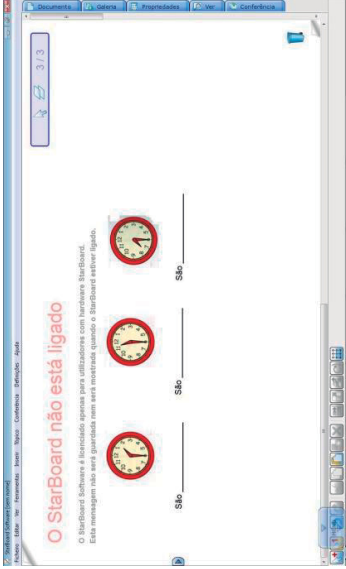
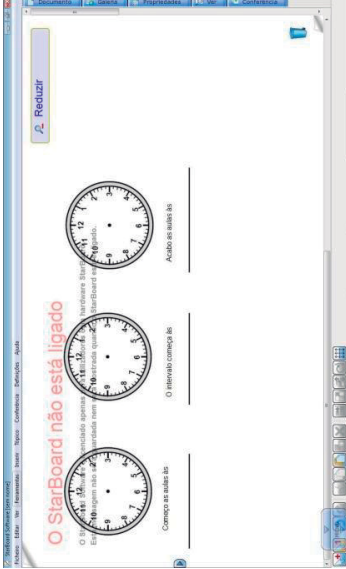
especialista sobre o futuro da utilização dos QIM.	são de facto um recurso para usar no futuro?	saberes e só depois é que podemos ter acesso ao equipamento.
--	--	--

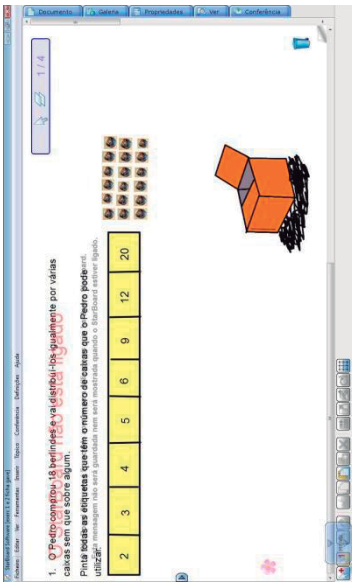
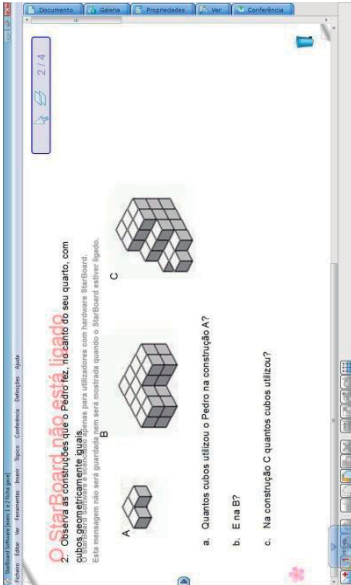
Apêndice VI – Materiais construídos para Matemática no QIM

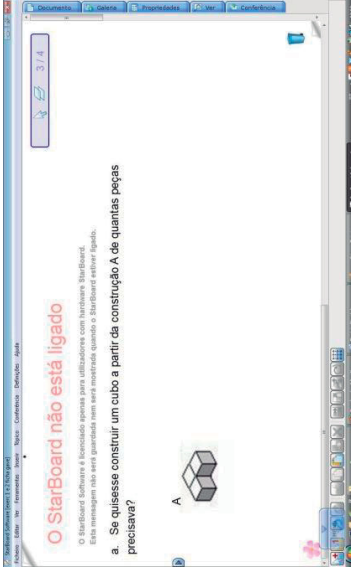
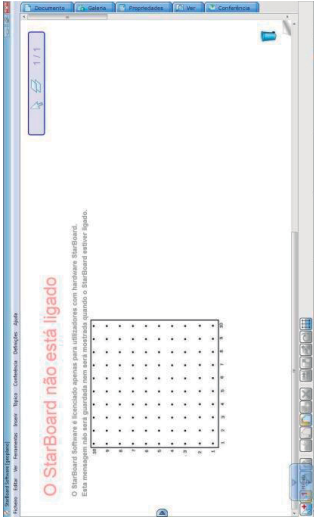
Tópicos	Objetivos específicos	Imagem do QIM	Atividade
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Orientação espacial:</p> <p>Posição e localização</p> <p>Pontos de referência e itinerários</p>	<p>Situar-se no espaço em relação aos outros e aos objectos, e relacionar objectos segundo a sua posição no espaço.</p> <p>Seleccionar e utilizar pontos de referência, e descrever a localização relativa de pessoas ou objectos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.</p> <p>Realizar, representar e comparar diferentes itinerários ligando os mesmos pontos (inicial e final) e utilizando pontos de referência.</p>	 <p>Figura 42 - "A caminho do Presépio"</p>	<p>Atividade de itinerários e percursos</p> <p>O aluno seguia com a caneta cada um dos percursos até ao Presépio e descrevia-o aos colegas oralmente. Podia usar a borracha e alterar a espessura de traço e tipo de tracejado.</p>

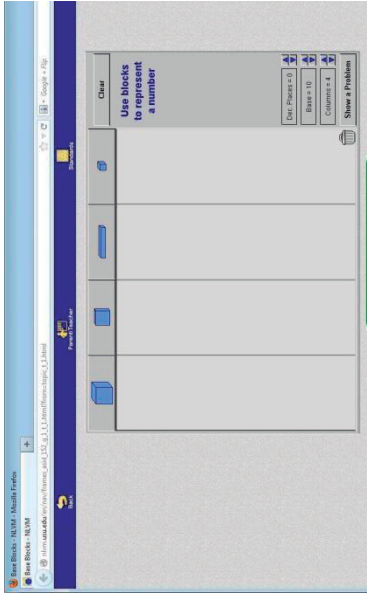
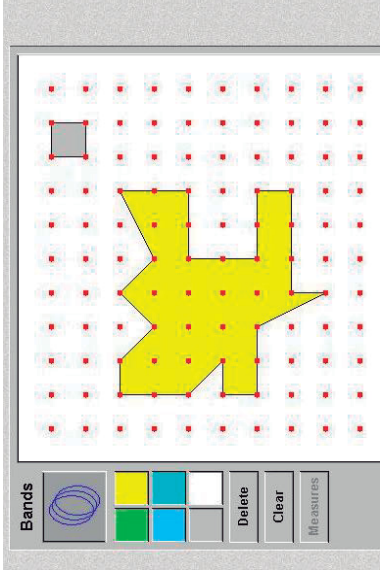
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Orientação espacial:</p> <p>Posição e localização</p> <p>Pontos de referência e itinerários</p>	<p>Seleccionar e utilizar pontos de referência, e descrever a localização relativa de pessoas ou objectos no espaço, utilizando vocabulário apropriado.</p>	<p>Atividade de coordenadas</p> <p>Seguindo as orientações os alunos traçavam os pontos das coordenadas dadas e uniam os mesmos. Usavam a caneta inteligente, borracha, cor espessura e traço diferentes. Usavam também o recurso à grelha.</p>	 <p>Figura 43 - "Coordenadas II"</p>
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Reflexão</p>	<p>Identificar no plano figuras simétricas em relação a um eixo.</p> <p>Desenhar no plano figuras simétricas relativas a um eixo horizontal ou vertical.</p>	<p>Atividade de simetrias</p> <p>(identificar se existe simetria e os eixos de simetria)</p> <p>Pretendia-se que o aluno identificasse a simetria e respetivos eixos. Podia seleccionar e arrastar.</p>	 <p>Figura 44 - "Simetria na Natureza"</p>

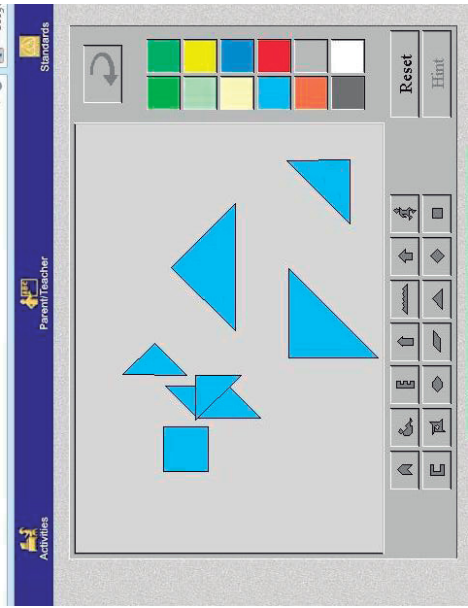
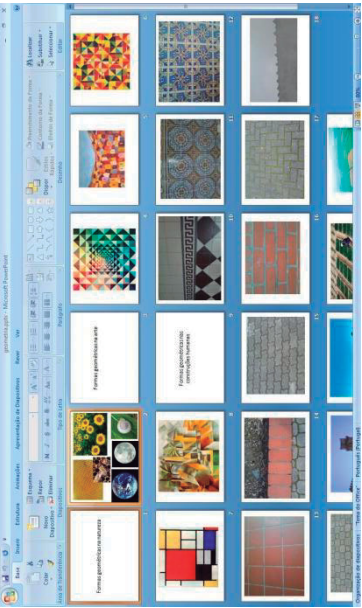
<p><u>Geometria e medida</u> Reflexão</p>	<p>Identificar no plano figuras simétricas em relação a um eixo. Desenhar no plano figuras simétricas relativas a um eixo horizontal ou vertical.</p>	 <p>Figura 45 – “Simetria na obra de Jorge Vieira”</p>	<p>Atividade de simetrias com imagens da obra de Jorge Vieira (encontrar a simetria e no lugar completar a simetria no desenho com recurso a um papel quadriculado e a um refletor – capa de cd)</p>
<p><u>Geometria e medida</u> Tempo Sequências de acontecimentos Unidades de tempo e medida do tempo</p>	<p>Identificar a hora, a meia-hora e o quarto-de-hora. Resolver problemas envolvendo situações temporais.</p>	 <p>Figura 46 - "Relógios"</p>	<p>Atividade com Relógios no QIM (marcar no relógio as horas indicadas) O aluno tinha de marcar com ponteiros importados ou desenhados nos relógios dado. Podia fazer opções de cor, tamanho, espessura, etc.</p>

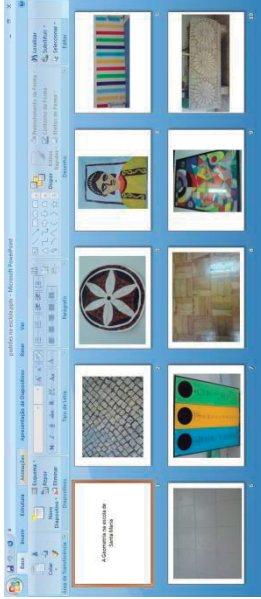
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Tempo</p> <p>Sequências de acontecimentos</p> <p>Unidades de tempo e medida do tempo</p>	<p>Identificar a hora, a meia-hora e o quarto-de-hora.</p> <p>Resolver problemas envolvendo situações temporais.</p>	 <p>Figura 47 - "Marcar a hora I"</p>	<p>Atividade com Relógios no QIM (escrever as horas marcadas no relógio)</p> <p>O aluno podia fazer opções de cor, tamanho, espessura, etc., e escrever nos espaços próprios.</p>
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Tempo</p> <p>Sequências de acontecimentos</p> <p>Unidades de tempo e medida do tempo</p>	<p>Identificar a hora, a meia-hora e o quarto-de-hora.</p> <p>Resolver problemas envolvendo situações temporais.</p>	 <p>Figura 48 - "Marcar a hora II"</p>	<p>Atividade com Relógios no QIM (marcar no relógio e escrever o horário das aulas da turma)</p> <p>O aluno tinha de marcar com ponteiros importados ou desenhados nos relógios dado. Podia fazer opções de cor, tamanho, espessura, etc., e escrever nos espaços próprios.</p>

<p><u>Números e operações</u></p> <p>Regularidades : Sequências</p>	<p>Elaborar seqüências de números segundo uma dada lei de formação e investigar regularidades em seqüências e em tabelas de números.</p>	<p>Atividade sobre o divisor de um número (com recurso a berlindes)</p> <p>O aluno tinha de copiar e colar imagens e selecionar e arrastar a quantidade certa de berlindes.</p>	 <p>Figura 49 - "Berlindes e caixas"</p>
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <p>Propriedades e classificação</p>	<p>Desenhar no plano figuras simétricas relativas a um eixo horizontal ou vertical.</p> <p>Resolver problemas envolvendo a visualização e a compreensão de relações espaciais.</p>	<p>Atividade envolvendo a visualização e a compreensão de relações espaciais</p> <p>O aluno tinha de usar a caneta e também imagens importadas, duplicadas, selecionando, rodando, etc.</p>	 <p>Figura 50 - "Cubos e mais cubos"</p>

<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <p>Composição e decomposição de figuras</p>	<p>Desenhar no plano figuras simétricas relativas a um eixo horizontal ou vertical.</p> <p>Resolver problemas envolvendo a visualização e a compreensão de relações espaciais.</p>	 <p>Figura 51 - "Constrói o cubo"</p>	<p>Atividade sobre a visualização e a compreensão de relações espaciais</p> <p>O aluno podia usar a caneta e também imagens importadas, duplicadas, selecionando, rodando, entre outras.</p>
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Interior, exterior e fronteira</p>	<p>Distinguir entre interior, exterior e fronteira de um domínio limitado por uma linha poligonal fechada.</p>	 <p>Figura 52 - "Geoplano"</p>	<p>Atividade com recurso ao Geoplano do QIM</p> <p>O aluno tinha de usar a caneta ou a caneta inteligente, com a opção de alterar cor, traço, espessura.</p>

<p><u>Números e operações</u></p> <p>Números naturais:</p> <p>Noção de número natural</p> <p>Relações numéricas</p>	<p>Identificar e dar exemplos de diferentes representações para o mesmo número.</p> <p>Identificar e dar exemplos de números pares e ímpares.</p> <p>Ler e representar números, pelo menos até 1000.</p>	 <p>Figura 53 - "MAB online"</p>	<p>Atividade com recurso MAB</p> <p>usando uma aplicação <i>online</i> (http://nlvm.usu.edu/)</p> <p>Num documento importado online o aluno tinha de clicar e arrastar relacionando-se com a interatividade do próprio documento.</p>
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <p>Composição e decomposição de figuras</p>	<p>Distinguir entre interior, exterior e fronteira de um domínio limitado por uma linha poligonal fechada.</p> <p>Realizar composições e decomposições de figuras geométricas.</p>	 <p>Figura 54 - "Geoplano online"</p>	<p>Atividade com recurso ao Geoplano usando uma aplicação <i>online</i> (http://nlvm.usu.edu/)</p> <p>Num documento importado <i>online</i> o aluno tinha de clicar e arrastar relacionando-se com a interatividade do próprio documento.</p>

<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <p>Composição e decomposição de figuras</p>	<p>Distinguir entre interior, exterior e fronteira de um domínio limitado por uma linha poligonal fechada.</p> <p>Realizar composições e decomposições de figuras geométricas.</p>	 <p>Figura 55 - "Tangram online"</p>	<p>Atividade com recurso ao Tangram usando uma aplicação <i>online</i> (http://nlvm.usu.edu/)</p> <p>Num documento importado online o aluno tinha de clicar e arrastar relacionando-se com a interatividade do próprio documento.</p>
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <p>Composição e decomposição de figuras</p>	<p>Realizar composições e decomposições de figuras geométricas.</p>	 <p>Figura 56 - "Geometria na Natureza e nas Construções Humanas"</p>	<p>Geometria na Natureza e nas Construções Humanas (fotografias com algumas formas geométricas na natureza e nas construções humanas)</p> <p>O aluno observava as imagens projetadas no QIM que podia manipular, aumentar, diminuir, rodar, entre outras. rodar, entre</p>

			outras.
<p><u>Geometria e medida</u></p> <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <p>Composição e decomposição de figuras</p>	<p>Realizar composições e decomposições de figuras geométricas.</p>	 <p>Figura 57 - "Geometria na Escola"</p>	<p>Atividade de Geometria na Escola (observar fotografias de alguns locais da escola)</p> <p>O aluno observava as imagens projetadas no QIM que podia manipular, aumentar, diminuir, rodar, entre outras.</p>

Apêndice VI – Planificações para Área Curricular da Matemática

Planificação: (Atividade Coordenadas) 08/01/2012					
Área de Conteúdo / Bloco	Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades / Estratégias	Recursos	Tempo
Matemática	Realizar, representar e comparar diferentes itinerários ligando os mesmos pontos (inicial e final) e utilizando pontos de referência.	Posição e localização.	Com o papel quadriculado, o aluno vai marcar vários pontos dados.	Material escolar	30' Intervalo
	Averiguar da possibilidade de abordagens diversificadas para a resolução de um problema. Expressar ideias e	Resolução de problemas Comunicação em Matemática	Vai assinalar um a um os pontos pedidos e explorar a figura geométrica que encontrou. É pedido ao aluno que descreva a localização de um ponto em relação a outro no sistema de coordenadas. A professora confronta a turma com o resultado, pergunta se alguém encontrou outro resultado diferente e se quer vir explicar aos colegas no QIM.	Quadricula (Papel quadricula do) QIM	45'
					Observação direta da participação e do interesse dos alunos Observação direta da capacidade de concentração e de realização das tarefas.

	processos matemáticos, oralmente e por escrito, usando a notação, simbologia e vocabulário próprios. Discutir resultados, processos e ideias matemáticos. Utilizar de vocabulário adequado.								
Planificação: (Atividade Tabuada do 3) 19/11/2012									
Área de Conteúdo / Bloco	Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades / Estratégias	Recursos	Tempo	Avaliação			
Matemática	Números e operações	Multiplicação	A professora em diálogo com os alunos convida 1 a ire ao quadro.	Material escolar.	60'	Observação direta da participação e do			

	Compreender a adição nos sentidos combinar e acrescentar.	Adição Subtração Tabuadas do 4 O quádruplo	Dá-lhe 9 tampinhas e pergunta quantos grupos de 3 podem fazer? E com 15 Tampinhas? (e assim sucessivamente) De seguida projeta no QIM a ficha da página 67 do manual e convida a resolver a ficha chamando 1 aluno ao QIM para resolver recorrendo à figuras geométricas do QIM	Página 67 do manual QIM		interesse dos alunos Observação direta da capacidade de concentração e de realização das tarefas.
	Compreender a subtração nos sentidos retirar, comparar e completar.					
	Compreender a multiplicação nos sentidos aditivo e combinatório.					
	Reconhecer situações envolvendo a divisão.					
	Compreender,					

	construir e memorizar as tabuadas da multiplicação.						
Planificação: (Atividade Composição e decomposição de figuras geométricas) 21/01/2013							
Área de Conteúdo / Bloco	Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades / Estratégias	Recursos	Tempo	Avaliação	
Matemática	Fazer composições e decomposições de figuras geométricas Comunicar matematicamente utilizando vocabulário adequado.	Composições e decomposições de figuras geométricas Comunicação em Matemática Construções	A professora projeta no QIM imagens de figuras geométricas na natureza e em construções humanas. Lê aos alunos o seguinte texto sobre um avô que conta uma história ao neto. (Enquanto lê projeta no QIM algumas imagens que ajudam a compreender algumas ideias do texto) ““Está bem, vamos lá ver se me lembro de alguma engraçada. Por isso, portanto... Era uma vez... Era uma vez... a verdade é que eu já não tenho grande fantasia: príncipes, princesas,	Material escolar Tangram QIM Manual escolar	60'	Observação direta da participação e do interesse dos alunos Observação direta da capacidade de concentração e de realização das tarefas.	

					<p>dragões, naves espaciais... desapareceu-me tudo da cabeça!"</p> <p>"Coragem avô, não desanimes! É o que me estás sempre a dizer: pensa um bocadinho e vais ver que as ideias surgem."</p> <p>"Não! É tudo o que sabes fazer? Falar ininterruptamente de Matemática? Não tenho sorte nenhuma: não podia calhar-me um avô explorador ou, sei lá, um realizador de filmes de ficção científica? Desculpa, avô, não te queria ofender. Eu gosto de vós, de ti e da Matemática, mas tens de perceber que eu sou uma criança!</p> <p>Uma criança-quase-adolescente, mas, ainda assim, sou uma criança!"</p> <p><i>"Tens razão, meu querido menino-quase-adolescente, mas não sabes o quão bonita pode ser esta história do quadrado. Agora que penso nisso, posso garantir-te que se trata de uma verdadeira aventura! Vais gostar, tenho a certeza que vais gostar. Porque, sabes, um quadrado é</i></p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

					<p><i>como para nós pensar numa nave espacial. Sim, percebeste muito bem, precisamente uma nave espacial! Para o homem primitivo, pensar num quadrado é como para nós pensar numa nave espacial. Onde é que poderia ter visto uma figura tão especial? À sua volta não havia nada de construído e não existem quadrados na natureza. O quadrado, antes, não existia! Efetivamente, se pensarmos bem, o homem primitivo podia ver círculos, como o da Lua ou o que produz uma pedra atirada à água, a corola de uma margarida ou o arco íris, podia ver uma espiral como a da carapaça do caracol, mas um quadrado de certeza que não. "" in O Sr. Quadrado, Anna Cerasoli</i></p> <p>Após a leitura relembra aos alunos que figuras geométricas conhecem e quais as suas características. (Ex. Um triângulo ou um quadrado, se o rodarmos continua a ser um triângulo ou quadrado?)</p>				
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

[illegible]